北海道農業試驗場彙報

第 69 號

（泥炭地に關する試驗研究特輯）

昭和 31 年 2 月

RESEARCH BULLETIN

OF THE

HOKKAIDO NATIONAL AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

No. 69

(SPECIAL COMPILATION OF THE RESEARCHES ON PEAT SOILS)

Eebruary, 1956

Published by

The Hokkaido National Agricultural Experiment Station

Kotoni, Sapporo, Japan

北 海 道 農 業 試 驗 場

札 幌 市 琴 似 町

目　次

CONTENTS

泥炭土壌の熟圃化に關する研究

第1報　開墾に伴う二，三の理化学性の変化

松　実　成　忠*

STUDIES ON THE MATURING PROCESS OF PEAT SOILS
I. THE CHANGE OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES AFTER RECLAMATION

By Shigetada MATSUMI

1. 前　　　言

未墾地土壌が開墾によつてその環境条件の下で保つている平衡状態が破られると，それに対応した物質変化を招来して理学的，化学的及び微生物学的平衡状態を求めて変化する。かくして耕作年次を経るに伴い，新しく耕地土壌としての理化学的及び微生物学的な平衡を保持するに至つた土壌は熟畑土壌と呼ばれるが，これは他面，諸種の畑作物を安定して栽培し得る条件を持つた土壌とも云うことが出来る。このような未墾地土壌の熟圃化過程は，定つた一つの方式に限定されるものではなく，例えば，洪積層火山灰土壌の場合は，その熟圃化過程は，置換性石灰の増大，それに伴う土壌腐植の安定化，有効態燐酸の増加をもたらす如き方向即ち礬土性の消失の過程であると規定されているのであるが，[1) 2) 3) 4) 5)] このようなことは，各対象土壌のそれぞれの性格に応じて異るべきであろう。北海道の泥炭地は，冷涼なる気候の下で沼沢，河川流域など多湿な環境の上に発達した沼野泥炭地である。即ち，常時，過剰の停滞水が存在しており，地温は低く，空気に欠乏していて，常に完全な還元状態において生成したものである。従つて，泥炭地を農耕地として利用するためには先ず第一に排水を行うべきことは論を俟たない。次に問題となるのは客土である。普通鉱質土壌の有機物含有量は5％前後であると云われているのに対し，典型的な泥炭土壌においては逆に無機物が5〜10％程度であつて，本道泥炭土壌の場合は一般に火山灰や河川の土砂を混在して，やや無機物に富むとはいえ有機物含量の全道平均は67.6％である。[6)] 従つてこの不足な無機物を補給するために客土することは有効な改良手段として唱導されているところである。

かくの如くして，泥炭土壌に対し，排水を行つた上で開墾耕起し，酸性矯正，施肥など所要の肥培管理を行い，或いは客土などによつて，農耕地化していつた場合，泥炭土壌もまた次第に熟圃化しく行くわけであるが，典型的有機質土壌である泥炭土壌の熟圃化過程とは如何なる方向と規定さるべきであるか，又その過程においては，どのような理学的又は化学的変化を来すものであるか，或いは客土という改良手段は，泥炭土壌の熟圃化過程にどのような影響を与え，如何なる関連を持つものであるかなどについては，いまだ明らかにせられていない。よつてこれらの点を明らかにし，泥炭土壌の熟圃化を促進せしめる方法，手段を考究し土地改良上の参考資料を得る目的で本研究に着手したもので，開墾年次を異にする客土，無客土別の泥炭土壌を供試し，その理学性の変化及び乾土処理の影響などについて実験を行つた結果，今後なお解明すべき多くの問題を残してはいるが，泥炭土壌に特有と考えられる二，三の点を明らかにし得たので，ここに報告する。

本研究の実施に当り，種々御教示を頂いた北大農学部教授石塚博士，当場農芸化学部長西潟技官に厚く感謝の意を表する。又，試料採取に御援助をいただいた美唄泥炭地研究室長藤森技官及び実験に協力を得た山崎典子氏に謝意を表する。

*　農芸化学部土壌肥料第2研究室

2. 供 試 土 壌

本実験に供試した土壌は「ホロムイスゲーミズゴケ」泥炭（高位泥炭）であつて，美唄泥炭地研究室の試験圃場及びその隣接農家の圃場（前者を中心に約 100m 以内の距離）より採取した。

泥炭土壌の場合，構成植物の種類，土砂の混入程度，開墾前における分解程度などによつて，その理化学性に大きな差を生ずることが予想せられ，本研究の目的に合致した適当な試料を求めるのは困難であつたが，採取せる試料については地形上及び距離の近い点等から泥炭生成の条件は略同一であると考えられた。しかし，客入土量は同一のものが求められなかつた。試料は次の８種である。

1．原土　未墾地　　　　　泥炭地研究室圃場内
2．原土　開墾２年　　　　同　上
3．原土　開墾５年　　　　隣接Ａ農家圃場内
4．原土　開墾10年　　　　隣接Ｂ農家圃場内
5．原土　開墾30年　　　　泥炭地研究室圃場内
6．客土　開墾２年（客土量10立坪）同　上
7．客土　開墾５年（客土量５立坪）隣接Ｃ農家圃場内
8．客土　開墾10年（客土量10立坪）同　上

3. 理學性の變化

泥炭土壌について，理学性の検討を行うにあたつて，風乾破砕試料を用いることは，いろいろ問題のあるところであるが，本研究においては，特に客土との対比上，特別の方法に拠らずに風乾し，破砕して２mm以下に調製した試料について，常法に従つて実験を行つた。実験結果は第１表に示す如くである。

第 1 表　理　　学　　性

Table 1　Physical properties of peat soils.

客土，無客土別		原			土		客		土
開墾年次		0	2	5	10	30	2	5	10
比重		1.960	1.948	1.990	2.010	2.051	2.385	2.198	2.335
容積比重	粗	0.385	0.381	0.399	0.406	0.415	0.760	0.590	0.754
	密	0.449	0.443	0.477	0.481	0.499	0.885	0.683	0.881
実積 %	粗	19.64	19.55	20.05	20.19	20.23	31.87	26.84	32.29
	密	22.91	22.74	23.97	23.93	24.33	37.11	31.07	37.73
孔隙 %	粗	80.36	80.45	79.95	79.81	79.77	68.13	73.16	67.71
	密	77.09	77.26	76.03	76.07	75.67	62.89	68.93	62.27
容水量(重量)%	粗	207.0	195.5	179.8	174.5	164.1	75.5	114.7	77.2
	密	206.0	185.9	164.3	162.7	133.2	67.5	102.5	69.2
容水量(容量)%	粗	79.7	74.5	71.7	70.8	68.1	57.4	67.7	58.2
	密	92.5	82.4	78.4	78.3	66.5	59.7	70.0	61.0
毛管性*，粗	高さ	(cm) 7.2	5.2	4.3	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	時間	(時分) 55.33	55.33	55.33	8.43	6.51	.55	2.03	2.13
毛管性*，密	高さ	9.5	8.0	7.3	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	時間	54.55	54.55	54.55	5.05	6.40	1.45	4.25	3.02
空気透通量(最高)	粗	73.8	76.7	75.4	74.7	67.0	66.2	70.3	66.2
	密	70.5	73.5	72.3	71.3	62.9	60.9	66.0	60.8
〃　(最低)	粗	0.7	6.0	8.3	9.0	11.7	10.7	5.5	9.5
	密	−15.4	−5.1	−2.4	−2.1	9.2	3.2	−1.1	1.3

備　考　* 径 5.5 cm，高さ 10 cm の円筒を使用。

比重は，原土各区についてみると，開墾年次の経過と共にやや増加する傾向があり，容積比重もまた同じように増加している。このことは，年次と共に分解が進み，粗鬆膨軟な植物組織の状態から，次第に無機物化して緊密な状態に変化していつたためであると考えられる。客土区については，比重，容積比重共，年次よりもむしろ客入土量によつて大きく影響されていることが示されており，10立坪（２寸）客土によつて，容積比重は原土の約２倍になることは注意すべき点であろう。

実積%については，前述のことと一致し，原土

各区の場合は開墾年次によつて増加し，特に「密」において顕著である。当然のことであるが，客土の場合は原土に比べて大であり，客入土量に比例する。

容水量は開墾年次と共に減少の傾向があり，これは泥炭が分解して緊密化し，比重を増して泥炭と水との割合が相対的に変つたことと，特に「ミズゴケ」の場合には水の吸収保持に適している茎葉，枝条の構造及び植物細胞が破壊せられるためであろうと考えられる。[6] なお容水量の重量%では，原土と客土間に，著しい差があり，原土は客土の2〜3倍の値を示すが，容量%においては，その差はそれ程大ではなく，作物の根の接する水の量としては大差がないことを示している。

10cmの高さに水を吸昇するに要する時間によつて毛管性を測定した結果をみると，原土各区において，熟圃化の進んだものは，未熟なものに比べて，毛管力ははるかに強いことが示されている。未熟のものは「粗」よりも「密」の方が上昇が早く，「粗」の状態では，毛管間隙以上の大きな空隙が存在していることを示している。客土ではその反対で，「粗」の状態のものが毛管性は大で，一般に泥炭は一度乾燥すると水を吸収することが緩漫となり，特に未熟の場合には顕著であるが，これに他の鉱質土壌を加えると，著しくその作用を増加することが明らかである。原土においても，熟畑のものは客土と同じ傾向を示している。

最高の空気透通量は熟圃化と共に減少の傾向があり，これは年次と共に実積%が増加し，孔隙%が減少していることと合致している。最低の空気透通量は年次と共に増加の傾向がある。これらのことは，泥炭土壌の孔隙%は普通鉱質土壌に比べ極めて大であるが，熟圃化と共に土壌中の空気の占める割合が極端な乾湿の状態でも安定化してゆくことを示している。即ち，未熟土壌の場合には過湿の状態では，空気の占める割合は零となるが，熟圃化すると，客土における如く常時酸化状態を保つことが示されている。なお，最低の空気透通量は未熟なものでは，「密」の場合，「負」の値を示しているが，これは未熟なものほど実験中膨潤して容量を増大していたため，容水量が高く出た結果と考えられるが，これは未熟な泥炭が吸水すると膨脹しその量を増す度合を示す数字として意味があると考えたい。

以上述べた如く，開墾に伴う泥炭土壌の理学性の変化は顕著であつて，熟圃化による理学性の変化の方向は客土泥炭土壌のそれに近づいてゆくことであり，即ち無機質化過程であるということが出来よう。換言すれば，客土は，未熟な泥炭土壌に対し，熟圃化した泥炭土壌の理学性を急激に附与するものであることが知られる。

4. 化学性，特に乾土処理の影響

供試土壌の反応その他の化学性は第2表の如くである。原土各区の灼熱損量が比較的少ないのは，この地方には樽前山火山灰の薄層約（2cm）が混在するためで，前記原土各区の比重が比較的高いこともその影響と考えられる。

第2表　酸度，炭素，窒素及び置換性石灰（乾土100g当）

Table 2　Acidity, carbon, nitrogen and exchangeable calcium. (g per 100g dry soil)

客土，無客土別	原				土	客		土
開墾年次	0	2	5	10	30	2†	5††	10†
pH(H_2O)	4.25	4.28	4.40	4.27	4.80	4.70	5.45	5.00
置換酸度(Y_1)	21.0	22.6	33.3	26.8	1.6	9.3	1.6	2.4
加水酸度(Y_1)	151.3	139.7	134.7	146.3	139.0	64.8	52.4	59.9
灼熱損量	72.38	47.53	59.05	57.27	58.77	22.10	30.90	24.04
炭素	37.67	25.62	28.83	28.12	30.49	11.58	15.38	13.27
窒素	1.099	1.144	1.258	1.331	1.460	0.566	0.740	0.660
C/N	34.3	22.4	22.9	21.1	20.9	20.5	20.8	20.1
窒素/有機物	1.518	2.407	2.130	2.324	2.484	2.561	2.395	2.745
置換性石灰* (M.E)	9.96	9.45	24.79	17.81	38.91	6.94	11.12	9.44

* WILLIAM 法による。
† 客土量反当10立坪。
†† 客土量反当5立坪。

反応はいずれも低く特に加水酸度が大であるのは特徴的であるが，これらは客土によつて，やや緩和されていることが見られる。置換性石灰は熟圃化と共に増加の傾向がある。炭素率は開墾年次と共に狭くなり，有機物当りの窒素を見れば明らかな如く，窒素は腐植化の進行と共に増加の傾向がみられる。これらの成分量を，原土と客土とを比較せんとする場合原土は比重が軽いため乾土100g当りでは，客土に比べて極めて高い値を示す場合が多く，同一重量当りで比較することには矛盾がある。重量が極端に異なる土壌間の成分を比較する場合には，肥料を反当りで施用している如く，容積当りで考えてみる必要がある。炭素，窒素及び置換性石灰について，第1表の容積比重（粗）の値から容量当りを算出した結果が第3表である。これによると，実際に植物の根が接する窒素及び置換性石灰量は重量当りで示されている程，原土と客土において差の甚しいものでないことが明らかである。なお実際の圃場における自然状態の容積比重は，風乾細土について測定せる「粗」の容積比重よりも，客土と原土の開きが更に大であることからして[註]，第3表の値は，実際にはもつと近くなる筈であると考えられる。

第3表 容積当り*の炭素，窒素及び置換性石灰量

Table 3 Amount of carbon, nitorogen and exchangeable calcium. (g per dry soil in loose condition, 100 cc)

客土，無客土別	原				土	客		土
開墾年次	0	2	5	10	30	2	5	10
全炭素	14.50	9.76	11.50	11.42	12.65	8.80	9.07	10.01
全窒素	0.423	0.436	0.502	0.540	0.606	0.430	0.437	0.498
置換性石灰 (M.E)	3.83	3.60	9.88	7.23	16.15	5.27	6.56	7.12

* 乾土，粗の状態 100 cc 中 g 数。

第4表 乾土処理及び培養時における NH_3-N 及び NO_3-N（乾土 100 g 当 mg）

Table 4 NH_3-N and NO_3-N produced by dry treatment and incubation of soil. (mg per 100g dry soil)

客土，無客土別	原				土	客		土
開墾年次	0	2	5	10	30	2	5	10
A. 湿潤土（未培養）								
NH_3-N	4.56	4.41	8.79	1.73	4.13	1.36	1.19	1.57
NO_3-N	0.38	8.05	14.09	18.20	12.20	5.06	5.20	8.32
NH_3-N+NO_3-N	4.94	12.46	22.88	19.93	16.33	6.42	6.39	9.89
NO_3-N%*	7.7	64.6	61.6	91.3	74.7	78.8	81.4	84.1
B. 風乾土（未培養）								
NH_3-N	8.18	7.47	11.66	5.15	10.22	3.61	4.55	3.64
NO_3-N	1.12	5.09	11.71	15.54	15.03	3.10	4.71	6.21
NH_3-N+NO_3-N	9.30	12.56	23.37	20.69	25.25	6.71	9.26	9.85
NO_3-N%*	12.0	40.5	50.1	75.1	59.5	46.2	50.9	63.0
C. 湿潤土（培養後）								
NH_3-N	13.67	8.16	9.86	5.53	3.29	2.58	2.51	2.39
NO_3-N	1.15	10.41	17.71	23.16	24.95	6.88	8.52	10.83
NH_3-N+NO_3-N	14.82	18.57	27.57	28.69	28.24	9.46	11.03	13.22
NO_3-N%*	7.8	56.1	64.2	80.7	88.3	72.7	77.2	81.9
D. 風乾土（培養後）								
NH_3-N	26.88	14.43	15.13	8.28	6.26	3.29	2.66	2.04
NO_3-N	0.72	11.86	20.12	24.97	31.44	8.82	14.02	14.23
NH_3-N+NO_3-N	27.60	26.29	35.25	33.25	37.70	12.11	16.68	16.27
NO_3-N%*	2.7	45.1	57.1	75.1	83.4	72.8	84.1	87.4

* NO_3-N% = NO_3-N/NH_3-N+NO_3-N × 100

註 本彙報に掲載の「客土によらざる高位泥炭地の改良に関する試験」，土壌の理化学性の項参照

腐植質洪積層火山灰土では開墾に伴つて，窒素の無機化の状態に変化のあること，即ち乾土処理によつて無機化する窒素は開墾当時大で且つ還元的であるためアンモニア態であるが，熟畑化に伴い酸化的となつて硝酸に化成する。しかし，易分解性有機物の減耗によつて漸次その量は減少するということが明らかにされている。[7]

典型的有機質土壌である泥炭土壌の場合において熟畑化と乾土処理により無機化する易分解性有機物の推移の状態がどのようになつているかを明らかにせんとして常法に従い，容水量の約60％の水分を与え，28 °C，4週間の培養を行い，アンモニア態窒素はHARPER法により，硝酸態窒素はPhenol-disulphuric acid法によつて定量を行つた。その結果は第4表の如くである。

この結果を概観すると，未墾地土壌はアンモニア態窒素の生成は多量で，易分解性有機物の量の多いことを示しているが，硝酸態窒素への化成は殆んど行われていない。この点，絶対量は多いが塩入等の云う第一過程と同じような状態にあると云うことが出来る。原土でも，開墾2年目から硝酸への化成は行われ始め，開墾年次と共に硝酸化成は良好となる。この点は，

$$NO_3\text{-}N\%\ \left(\frac{NO_3\text{-}N}{NH_3\text{-}N+NO_3\text{-}N}\times 100\right)$$

で明らかであるが，客土においては，開墾2年目より NO_3-N％がきわめて高いことが特徴的であり，既述せる如く理学性において一度に熟畑化の性格が附与されるとしたことと一致している。

次に，各処理によつて発現したアンモニア態窒素及び硝酸態窒素を，湿潤，未培養土の分を差し引いた値で示せば第5表の如くである。

これによつて明らかな如く，泥炭土壌の場合は，風乾のみでも発現する窒素は無視し得ない程

第5表　各処理の影響（乾土100 g 当 mg）

Table 5　Effect of dry treatment and incubation of soil on the production of NH_3-N and NO_3-N. (mg per 100g dry soil)

客土，無客土別	原		土			客	土	
開墾年次	0	2	5	10	30	2	5	10
1. B—A								
NH_3-N	3.62	3.06	2.87	3.42	6.09	2.25	3.36	2.07
NO_3-N	0.74	−2.96	−2.38	−2.66	2.43	−1.96	−0.49	−2.11
NH_3-N+NO_3-N	4.36	0.10	0.49	0.76	8.52	0.29	2.87	0.96
2. C—A								
NH_3-N	9.11	3.75	1.07	3.80	−0.84	1.22	1.32	0.82
NO_3-N	0.77	2.36	3.62	4.96	12.35	1.82	3.32	2.51
NH_3-N+NO_3-N	9.88	6.11	4.69	8.76	11.51	3.04	4.64	3.33
3. D—A								
NH_3-N	22.32	10.02	6.34	6.55	2.13	1.93	1.47	0.47
NO_3-N	0.34	3.81	6.03	6.77	18.84	3.76	8.82	5.91
NH_3-N+NO_3-N	22.66	13.83	12.37	13.32	20.97	5.69	10.29	6.38
NO_3-N%	1.5	27.5	48.7	50.8	89.8	65.7	85.7	92.6
4. D—B								
NH_3-N	18.70	6.96	3.47	3.13	−3.96	−0.32	−1.89	−1.60
NO_2-N	−0.40	6.77	8.41	9.43	16.41	5.72	9.31	8.02
NH_3-N+NO_3-N	18.30	13.73	11.88	12.56	12.45	5.40	7.42	6.42
5. D—C								
NH_3-N	13.21	6.27	5.27	2.75	2.97	0.71	0.15	−0.35
NO_3-N	−0.43	1.45	2.41	1.81	7.49	1.94	5.50	3.40
NH_3-N+NO_3-N	12.78	7.72	7.68	4.56	10.46	2.65	5.65	3.05
6. (D—B)~(C—A)								
NH_3-N	9.59	3.21	2.40	−0.67	−3.12	−1.54	−3.21	−2.42
NO_3-N	−1.17	4.41	4.79	4.47	4.06	3.90	5.99	5.51
NH_3-N+NO_3-N	8.42	7.62	7.19	3.80	0.94	2.36	2.78	3.09

あり，このことは泥炭土壌の場合通常70％程度の水分を10％以下に風乾するには短時間では行い得ず，数週間を要する場合があり，この間1種の培養を行つていることとなるからであろうと考えられる。更に湿潤土のままで培養して極めて多量の窒素が発現することが示されており，特に開墾30年の土壌において著しいことが見られるのであるが，これについては一応次の如く考える。即ち，泥炭土壌の場合，前述の如く開墾年次の経過と共に顕著な理学性の変化がみられ，耕土が分解し緊密化してその容量を減じつつあることは明らかであつて，このために耕鋤に際し毎年下層の泥炭が逐次耕起されて耕土に加つて行くことは実際の圃場で見られるところである。かくの如く泥炭土壌の場合，下層の泥炭から比較的未熟な有機物が幾分ずつか補給され，しかも開墾後30年土壌の如き熟圃では，その理学性が良好であり，微生物の活動にとつて好ましい「場」を提供している結果，湿潤土のまま培養する時も，多量の硝酸態窒素の化成をみるのであろう。一方，未然な泥炭土壌では，易分解有機物の量においては，熟圃のものに勝るが，微生物の働く条件が不充分であるため，湿潤土培養によつて硝酸態窒素の化成は，開墾30年の土壌の如くには進まないものであろうと考えられる。

なお常法の所謂「乾土効果」は年次と共に，逓減している傾向を示しているが，前述の如く，泥炭土壌の風乾，培養の処理の影響は複雑で，この「乾土効果」の値から直ちに泥炭土壌に開墾30年に至れば，易分解性有機物は減耗するにいたると結論することは不適当であつて，前の湿潤土を培養せるために発現した窒素と共に考え合せることが必要であろうと考えられる。

又，風乾，培養した結果発現した無機態窒素を，容積当りで算出してみると第6表の如くで，重量当りにおける如く，原土区及び客土区間に大きな開きを示さないことは注意さるべきであろう。

以上の如く，泥炭土壌においては，風乾，培養のそれぞれの処理の結果，無機態窒素の発現する様相は複雑であつて，無機質土壌の乾土効果を求める方法と同一には扱うことが出来ないことが明らかである。従つて泥炭土壌の熟圃化に伴つて示される窒素の消長に関しては今後更に究明を要する問題が多く残されているものと考えられる。

第6表 風乾，培養後の無機態窒素量 (mg/乾土，粗の状態 100 cc).

Table 6 NH_3-N and NO_3-N produced by air drying and incubation.
(mg per dry soil in loose condition, 100 cc)

客土，無客土別	原			土		客		土
開墾年次	0	2	5	10	30	2	5	10
NH_3-N	10.35	5.50	6.03	3.36	2.60	2.50	1.57	1.54
NO_3-N	0.28	4.52	8.03	10.14	13.05	6.70	8.27	10.73
NH_3-N+NO_3-N	10.63	10.02	14.06	13.50	15.65	9.20	9.84	12.27

5. 要 約

開墾年次を異にせる客土，無客土別の「ホロムイスゲーミズゴケ」泥炭土壌（高位泥炭）を供試し，理化学性の変化について二，三の実験を行つた。

その結果を要約すると次の如くである。

1. 開墾に伴う理学性の変化は顕著であつた。比重，容積比重，実積％，最低空気透通量及び毛管性は，開墾年次と共に増加し，孔隙％，容水量，最高空気透通量は，その逆の傾向が見られる。これは，客土泥炭土壌の理学性に近づく方向であり，少くとも理学性については，泥炭土壌の熟圃化は無機質化過程であると云うことが出来る。

2. 客土により反応は緩和され又開墾年次が進むと置換性石灰，窒素はその割合を増加しC/Nは狭くなつてゆく傾向がある。

3. いわゆる乾土効果は開墾年次と共に逓減するが，風乾の過程に発現する窒素，湿潤土で培養中に発現する窒素が多量であつて複雑な様相を示す。しかし，未墾地土壌ではアンモニア態窒素の集積が多量で硝酸態窒素への化成が乏しく，熟圃化に伴い各処理時における $\frac{NO_3\text{-N}}{NO_3\text{-N}+NO_3\text{-N}}$ 化成％は増加する。客土では開墾2年目から既に著しく高い NH_3-N 化成％を示していることは理学性の変化によく対応一致していると考えられる。

文　　献

1）野本亀雄，鎌田嘉孝：東北農業試験場研究報告，第1号，160～172（1950）

2）弘法健三：東京大学立地自然科学研究所報告，第2号，1～7（1949）

3）塩入松三郎：日本学術協会報告，第10巻，第3号，694～699（1935）

4）弘法健三・赤塚恵：東京大学立地自然科学研究所報告，第5号，1～5（1950）

5）―――・―――：日本土壌肥料学雑誌，第21巻，107～111（1950）

6）浦上啓太郎・市村三郎：北海道農事試験場彙報，第60号，（1937）

7）塩入松三郎・初見泰助・西垣普：農地開発研究会資料，号外（1943）

Résumé

The author studied on the changes of physical and chemical properties of high moor peat (*Carex Middendorffii* and *Sphagnum* spp.) after reclamation with mineral soil dressing.

The results were summarized as follows:

1. After reclamation, the physical properties of peat soils not dressed with mineral soil were changed remarkably with the lapse of time: more definitely, specific gravity, apparent density, soil parts, capillary and minimum air permeability were decreased.

According to these changes, physical properties of peat soils became similar to those dressed with mineral soil.

Then the maturing process of peat soil could be called "mineralization" in view of the changes of physical properties.

2. By soil dressing, the acidity was neutralized somewhat and following the process of maturing after reclamation, the content of exchangeable calcium and nitrogen were increased and the carbon-nitrogen ratio became narrow.

3. The so-called "soil drying effect" decreased gradually with the lapse of time after reclamation.

This showed a complex aspect. The amount of nitrogen which was liberated by air drying or by incubation of wet soil was considerably much.

The virgin peat soil showed high activity in ammonification but low in nitrification and this fact indicates that in the state before reclamation, the peat soil is characterized by reductive conditions. However, in the process of maturing, the nitrification increased remarkably.

When soil dressing was practiced, the nitrification was accelerated strikingly only 2 years after reclamation.

This activity is considered to correspond to the change of physical properties of peat soil caused by soil dressing.

泥炭土壌の熟畑化に關する研究†

第2報 未開墾高位泥炭土壌の腐植の形態

松 実 成 忠*

STUDIES ON THE MATURING PROCESS OF PEAT SOILS
II. THE FORM OF HUMUS IN THE UNCULTIVATED HIGH-MOOR PEAT SOIL

By Shigetada MATSUMI

1. 前　　　言

泥炭土壌は典型的な有機質土壌であつて，その特性の研究には腐植について追求することが重要であることは論を俟たない。

土壌中の腐植については古くより多くの研究者，中でも WAKSMAN,[1)2)3)] HOBSON & PAGE,[4)] TJULIN,[5)6)] 等によつて，それぞれ別の方面よりの研究が行われて来たのであるが，特に1927年以降 SPRINGEL, HOCK 及び SIMON 等のドイツの研究者によつて腐植をその色調との関連において質的形態より解明しようとする方向からの研究が行われた。即ち，SPRINGEL[7)8)9)10)] はリグニンの溶解剤である臭化アセチルを用い，これに可溶性のものはリグニン的性質が著しく，腐植化過程の低い段階にあり，不溶性のものは高段階の腐植であり，腐植化が進むほどその色調は黒灰色を増し又結合塩基の種類によつても色調は変化するとし，種々の係数を算出し又稀酸による土壌の前処理を行つて腐植の性質を判断しようとした。

HOCK[11)] もまた腐植の色調の相違を，係数を用いて数的に表現し，土壌型との関係を求めた。SIMON[12)] は臭化アセチル不溶の腐植化の進んだ部分を真正腐植酸と名付け，土壌を弗化曹達や修酸曹達の如き石灰沈澱剤を用いて中性の条件下で浸出し変質せしめずに抽出し得ることを創出した。又腐植化過程において真正腐植酸の前段階物で臭化アセチル可溶の腐植質を腐朽物質と名付け，苛性曹達によつて良く浸出されるものとして，これらの浸出液及びそれに酸を加えて生ずる沈澱物等の色調と炭素量とより種々の係数を算出し，土壌型別の腐植についてその形態的相違を明らかにした。

一方，わが国においても土壌腐植に関する多くの研究がなされているが近年これらの方法を用いて土壌腐植をその形態より質的に究明しようとして，水田土壌の腐植質について熊田,[13)14)] 開墾地土壌の熟畑過程における腐植の形態変化について弘法,[15)] 又尾瀬ヶ原高位泥炭について松井[16)] 等がそれぞれ SIMON の方法により，又腐植質火山灰土中の特殊腐植酸について林[17)] が SPRINGEL の方法に準じて研究を行つている。

しかしながら，北海道の泥炭土壌の腐植については，いまだこのような観点からの検討がなされていないので，筆者は泥炭土壌が熟畑化して行く過程中における理化学性の変化についての研究の一部として，腐植の形態が如何に変化して行くものであるかについて研究を行つているが，先ず美唄高位泥炭未開墾土壌について，その腐植の形態を SIMON 法に準じて分析を行つた結果について報告する。

2. 實　驗　方　法

実験は SIMON 法に準じて行つた。これを略述すると次の如くである。

供試泥炭土壌は均一な試料を得る目的で風乾砕粉したものを供試し，N/8 弗化曹達又は苛性曹達

† 本報告の大部は昭和27年4月，日本土壌肥料学会で講演したものである。

* 農芸化学部土壌肥料第2研究室

を浸出割合1：10に加え，室温で48時間浸出した。浸出液をN/8苛性曹達で適宜稀釋し，その一部を用いての吸光係数（Ek）の測定には島津製のPulfrich-Stufen Photometerを使用した。色調係数（TF）は腐植溶液の吸光曲線の傾斜度をほぼあらわすもので，その値の小さい程腐植化度の進んでいることを示し，SIMON法ではフィルター S_{61}（赤色，主波長619mu）及び S_{47}（青色，主波長463mu）に対する吸光係数の値から求めるのであるが，本実験においては S_{47} のフィルターが求められなかつたので，S_{45}（紫色，主波長458mu）を用い $Ek\text{-}S_{45}/Ek\text{-}S_{61}$ をもつて比較値を求めた。又，安定度係数（StF）は弗化曹達浸出液及び苛性曹達浸出液のそれぞれの S_{61} フィルターに対する吸光係数の比より算出した。

次に，過マンガン酸加里消費量は稀釋液の適量にN/10過マンガン酸加里液20～25cc，4N硫酸10ccを加え，水を加えて全量80ccとし煮沸重盪煎中で15分間加温後，N/10修酸で滴定定量し浸出原液10cc当に換算し「$KMnO_4$ 消費量a」として示した。相対色度（RF）は，Allacher低位泥炭腐植酸の $Ek\text{-}S_{61}$ と過マンガン酸加里消費量との比に対する供試液の同様比の割合より算出した。浸出液に濃硫酸を100：1の割合で加えて生ずる沈澱を，pH 4.0の醋酸緩衝液及び1Nアンモニア液で溶解し，前者可溶部は主として真正腐植酸であり，後者可溶部は腐朽物質をも含むものとしてそれぞれの色調係数，相対色度を求め，又醋酸緩衝液可溶部のアンモニア可溶部に対する吸光係数の比をもつて腐植化度（比色値）（HQ-col）及び過マンガン酸加里消費量の比をもつて腐植化度（滴定値）（HQ-titr）を算出した。

浸出液に酸を加えて沈澱しない部分は淡色の低分子物質即ちフルボ酸であるが，この過マンガン酸加里消費量，「$KMnO_4$ 消費量b」と浸出液のそれより浸出液中における酸によつて沈澱する部分の占める割合，沈澱部パーセント（PQ）を求めた。

次に稀酸前処理が腐植の色調度に及ぼす影響を見るために，5％塩酸を供試泥炭土壌に1：10の割合で加え，70～80°C 30分間加温後濾過，塩素の反応のなくなるまで水洗，70°C以下で乾燥したものを用い，前と同様にSIMON法に準じて分析を行つた。

3. 供試泥炭土壌

本実験に供試した泥炭土壌は，美唄市字開発に所在する北海道農業試験場泥炭地研究室の未開墾試験圃場における高位泥炭土壌（表土及び下層土）である。同圃場は排水溝が施設せられているが下層土の排水は充分でなく未分解である。表層は数次の野火に焼けたことがあつて表土の分解はやや進んでいる。現在の植物相は，ゼンマイ，ワラビ，スキナ，ヒツキシスゲ，シロツレモコウ，コヤマウルシ，ヤチヤナギ，ヤナギラン等が繁茂しており処々にイソツツジ，イヌツゲ等の群落がある。

その採取部位，反応等は第1表に示す如くである。

第1表　供試泥炭土壌

Table 1　The plant remains, the reaction, and the C and N contents of the peat soils used in the investigation.

	採取部位	泥炭土壌・構成植物	分解程度（肉眼観察）	pH (H_2O 1:5)	無水泥炭土100分中 C	N	C/N	Ash	Ex-Ca
	cm								
表　土	0～10*	ミズゴケ (*Sphagnum* Spp.) (ツルコケモモ)*** (*Oxycoccus vulgaris*)	分解稍良	5.0	34.02	1.537	22.1	47.4	10.6
下層土	10～30**	ホロムイスゲ (*Carex Middendorffii*) ミズゴケ (*Sphagnum* Spp.) ツルコケモモ (*Oxycoccus vulgaris*)	分解不良	3.8	46.34	1.198	38.7	3.7	15.7

* 表層より4cmに2cmの火山灰層を含む
** 同層は～50cmに及んでいる
*** 混在植物

4. 實驗結果及び考察

(1) SIMON 法による腐植の形態

SIMON 法によつて，稀酸前処理を行わず直接弗化曹達及び苛性曹達によつて浸出して来る腐植質の形態を分析した結果は，第2表の浸出部，第3表の沈澱部に示す通りである。

第 2 表　浸　出　部

Table 2 Characteristics of humus of the extractive part by Simon's method.

	浸出液 $\left(\frac{N}{8}\right)$	稀釈度 (N/8NaOH)	Ek (S.61)	KMnO₄消費量 (原液 10cc 当) a	b	TF (S.45/S.61)	PQ	RF	StF
表土	NaF	5/100	0.407	102.0	9.4	3.97	90.8	55.9	0.533
	NaOH	5/100	0.762	191.6	23.2	3.42	87.9	55.8	
下層土	NaF	15/50	0.209	15.9	7.9	5.04	50.3	30.7	0.067
	NaOH	5/100	0.524	148.0	9.9	4.01	93.3	49.7	

第 3 表　沈　澱　部

Table 3 Characteristics of humus of the precipitated part by Simon's method.

	沈澱させた溶液 浸出液	c.c.	溶解させた 溶媒	c.c.	稀釈度 (N-NH₄OH)	Ek (S. 61)	KMnO 消費量 (原液 10cc当)	TF (S.45/S.61)	RF	HQ col.	HQ titr.
表土	NaF	10	NH₃*	10	5/100	0.294	100.0	3.79	44.1	101.2	92.0
		10	Ac.b.**	10	5/100	0.298	92.0	3.83	48.5		
	NaOH	10	NH₃	10	5/100	0.518	122.8	3.32	63.1	3.1	7.7
		10	Ac.b.	10	10/100	0.033	9.5	5.54	25.7		
下層土	NaF	10	NH₃	10	10/50	0.101	10.8	5.42	35.0	78.8	80.0
		10	Ac.b.	10	15/50	0.119	9.5	5.51	31.3		
	NaOH	10	NH₃	10	5/100	0.347	104.6	4.04	49.7	1.5	2.9
		10	Ac.d.	10	10/20	0.051	3.0	6.47	25.1		

*　NH_3 : N-NH_4OH

**　Ac.b. : 醋酸緩衝液 (pH, 4.0)

以上の結果より，表土と下層土とを比較して腐植質の形態を考察するとおおよそ次の如くである。

安定度係数はこの値の高い程石灰，塩基性珪酸塩と結合した良好の腐植質が多いとせられているが，表土の安定度係数は 0.533 であつて，SIMON の報告した黒土の安定度係数約 12，褐色土約 5 等よりはるかに低く，弱ポトゾル化土壌のそれに匹敵し，又熊田所報の水田土壌のそれとほぼ同程度であるが，下層土は更に低く 0.067 を示した。

相対色度は腐植化が中程度の Allacher 低位泥炭腐植質を標準とし，それに対する単位炭素当の色調の濃さの割合を示すものであるが，表土に比べて下層土は低く，逆に色調係数は高く，その腐植化が進んでいないことを示している。

沈澱部パーセントは浸出液中の真正腐植酸と腐朽物質の占める割合を示すものであるが，表土においては，弗化曹達浸出のものが苛性曹達浸出のものよりも高く，下層土においてはその逆となつている。これは次に考察することとあいまつて，表土においては下層土に比べて腐植化過程の進んだ腐植酸の割合が多いことを示しているものと考えられる。

沈澱部について見るに，腐植化度は沈澱部中の真正腐植酸の割合を示すものとされるが，弗化曹達浸出の下層土のは 80 程度であるが，その相対

色度は低く，30程度であり又その過マンガン酸加里消費量もきわめて少ないことからして，下層土には真正腐植酸はわずかしか存在せず大部分が腐朽物質に属するものと推察される。

表土では腐植化度は100ぐらいであり，その過マンガン酸加里消費量が多いことからして，大部分が真正腐植酸であろうと考えられるのであるが，しかしその相対色度が50以下でSIMONの示した結果に比べて著しく低い値であるのは更に検討を要する点と考える。

沈澱部の苛性曹達浸出の腐植酸は，表土及び下層土ともその腐植化度が著しく小であること，醋酸緩衝液可溶部の相対色度が約25程度で低いこと及び過マンガン酸加里消費量も少ないこと等よりして，その大部分が腐朽物質に属するものと考えられるが，そのアンモニア可溶部の相対色度が50〜60ぐらいで醋酸緩衝液可溶部のそれに比べて高く更にそれが弗化曹達浸出のそれらよりもなお高いことは，腐朽物質が真正腐植酸の腐植化過程の前段階物であつて，相対色度，腐植化度ともに低いものとしSIMONが腐朽物質として例示したものの相対色度40以下に比べると高い値を示している。これは供試泥炭土壌の苛性曹達浸出の腐植酸をSIMONの云う腐朽物質と同様のものと見ることができないことを示しており，同様の結果が水田土壌において見られることが熊田により指摘されている。即ち，水田土壌の作土の腐植酸の主体は直接土壌より苛性曹達液によつて浸出される形のものでSIMONの云う真正腐植酸のA型とB型とに分離される。そのA型の相対色度は80〜105，B型のものは50〜80ぐらいで弗化曹達液浸出の腐植酸よりも低いが，時に腐植質火山灰土壌の如く苛性曹達浸出の腐植酸の相対色度が弗化曹達浸出のもののより高い例が見られると報告されている。このことは同じく湿潤状態の下で生成した泥炭土壌の腐植質について今後の究明にあたり注目すべき点であると考えられる。

（2） 稀酸前處理が色調度に及ぼす影響

SPRINGELによれば，酸による土壌の前処理がアルカリによつて浸出された腐植の色調度に及ぼす影響の有無によつて土壌中における腐植の結合形態が推定されるとしている。即ち酸による前処理がなんら色調度に影響を及ぼさない場合は腐植は大部分游離の形であるか又は弱ポトゾル化土壌，湿原地土壌等の如く石灰や苦土のような2価のカチオンとゆるく結合していて，3価のイオンは結合にあずかつていないかであり，色調度を高める場合は良好な耕地土壌のように腐植は2価のカチオンと固く結合して存在する。又色調度を低める場合はポトゾル型土壌の如く腐植は酸可溶の鉄又は礬土と結合し腐植複合体を形成しているものであると報告している。

そこで本供試泥炭土壌に対して5％塩酸で前処理を行い前記の分析結果と比較して色調度に及ぼす影響を見た結果は第4表の浸出部，第5表の沈澱部に示す通りである。

以上の結果から，表土及び下層土とも稀酸前処理によつて，醋酸緩衝液に可溶腐植酸の過マンガン酸消費量が増加し，その部分の相対色度も腐植化度も高くなつていることが見られる。これは酸処理によつてカチオンと結合していた腐樹質がその結合から除かれて溶出されやすい形になつて出て来たためと考えられ，実験結果よりするとSIMONの云う真正腐植酸の部分に相当するので

第4表　浸出部（酸処理の有無によるSIMON係数の比較）

Table 4 The comparison between Simon's coefficients of humus, pretreated 5％ HCl and untreated. (Extractive part)

	浸出液 (N/8)	処理別 (5%HCl)	稀釈度	Ek (S.61)	$KMnO_4$ 消費量 (原液10cc当) a	b	TF (S.45/S.61)	PQ	RF
表土	NaOH	未処理	5/100	0.762	191.6	23.2	3.42	87.9	55.8
		処理	5/100	0.841	226.9	23.3	3.45	89.7	52.0
下層土	NaOH	未処理	5/100	0.524	148.0	9.9	4.01	93.3	49.7
		処理	5/100	0.475	297.9	22.8	4.10	92.3	22.3

第 5 表　沈澱部（酸処理の有無による SIMON 係数の比較）

Table 5 The comparison between SIMON'S coefficients of humus, pretreated 5% HCl and untreated. (Precipitated part)

	浸出液	処理別 (5%HCl)	溶媒	Ek (S.61, 5/100)	$KMnO_4$消費量 (原液10cc当)	TF (S.45/S.61)	RF	HQ col.	HQ titr.
表土	NaOH	未処理	NH_3*	0.518	122.8	3.32	63.1	3.1	7.7
			Ac.b.**	0.016	9.5	5.54	25.7		
		処理	NH_3	0.442	124.1	3.65	53.3	47.5	52.4
			Ac.b.	0.210	65.0	4.00	48.4		
下層土	NaOH	未処理	NH_3	0.347	104.6	4.04	49.7	1.5	2.9
			Ac.b.	0.005	3.0	6.47	25.1		
		処理	NH_3	0.342	115.9	3.98	44.2	40.1	41.0
			Ac.b.	0.137	47.5	4.10	43.3		

* N-NH_4OH
** 醋酸緩衝液 (pH, 4.0)

あるが，この点については更に検討を要するものと考える。

一方，アンモニア溶液可溶腐植質においては，表土，下層土ともその相対色度は幾分低下しており，浸出液全体の相対色度も低くなつていて，特に下層土において著しい。これらの点を前述の事実と併せ考えると，本試料において苛性曹達に浸出されアンモニア溶液に再溶解する部分の中には，酸処理によつて得られた数字以上に色調度の低下している部分があるのではないかと考えられるが，これについてもなお検討を要する。

5. 要　　約

当場泥炭地研究室の試験圃場における未開墾高位泥炭土壌の表土及び下層土について，SIMON 法に準じてその腐植の形態及び稀酸前処理がその色調に及ぼす影響について実験を行つた。

結果を要約すれば次の如くである。

1. 安定度係数は表土 0.533，下層土 0.067 であつて，ホトゾル化土壌及び水田土壌のそれに匹敵し，低い値を示した。

2. 他の SIMON の係数からしても，下層土は表土に比べて腐植化過程が進んでいないことを示した。

3. 表土の弗化曹達浸出の腐植質は，その HQ 及び $KMnO_4$ 消費量が高いことからして，その大部分が真正腐植酸であると考えられるのに，その RF は 50 程度で低い値を示したこと，及び表土，下層土ともその苛性曹達浸出の腐植質は大部分がその HQ 及び $KMnO_4$ 消費量の少いことよりして腐朽物質に属すると考えられるのに，その RF が 50～60で前者よりも高い値を示した点は更に検討を要する。

4. 稀酸前処理が色調度に及ぼす影響を実験した結果，表土及び下層土ともその醋酸緩衝液可溶部の浸出量及びその RF，HQ が増加し，この部分の腐植質が酸処理によつて結合していたカチオンと離れ溶出して来たものと考えられる。

終に臨み，この実験について種々御指導をたまわつた北海道大学石塚喜明教授，当場農芸化学部西潟高一部長，及び試料採取等に御援助をいただいた同部泥炭地研究室藤森信四郎室長に厚く感謝の意を表する。

参 考 文 献

(1) WAKSMAN, S.A. & STEVENS, K.R., 1930 : Soil Sci., 30.
(2) ―――― & IYCR, K.R.N., 1932 : Soil Sci., 34.
(3) ―――― & HUTCHINGS, I.J., 1935 : Soil Sci., 40.
(4) HOBSON, R.P. & PAGE, H. J., 1932: J. Agric Sci., 22.
(5) TJULIN, A.T., 1938 : Soil Sci., 45.
(6) ――――, 1940 : Bodenk. u. Pflanzener., Bd 21/22.

(7) SPRINGEL, U., 1931 : Zeitschr. Pflanz. Düng. u. Bodenk., A. 22.

(8) ――――――, 1934 : Zeitsehr. Pflanz. Düng. u. Bodenk., A. 34.

(9) ――――――, 1936 : Zeitschr. Pflanz. Düng. u. Bodenk., A. 45.

(10) ――――――, 1938 : Bodenk. u. Pflanzener. [illegible].

(11) HOCK, A., 1937 : Bodenk. u. Pflanzener., 5.

(12) SIMON, K. u. SPEICHERMANN, H., 1938 : Bodenk. u. Pflanzener., 8.

(13) 熊田恭一，1949：日本土壌肥料学雑誌，20巻，1.2号.

(14) ――――，1951：日本土壌肥料学雑誌，21巻，3号.

(15) 弘法健三，1949：東大立地自然科学研究所報告，第2号.

(16) 松井健・市田恵子・桑野幸夫，1952：資源科学研究所彙報，26号.

(17) 林　常孟，1950：日本土壌肥料学雑誌，20巻，4号.

Résumé

Using SIMON's method, the author studied on the form of uncultivated high moor peat soil at the Bibai Peat Experimental Farm.

The results were as follows :

1. The StF. values showed 0.53 on surface soil and 0.06 on sub-soil respectively ; these numbers were somewhat low and similar to, the value which podosolic or paddy soil showed.

2. From the other SIMON's coefficient, it was guessed that the process of humification of sub-soil did not progress more rapidly than that of surface soil.

3. In view of the HQ and $KMnO_4$ titration, it has been thought that the great part of humic substance extracted by NaF from surface soil belongs to true humic acid and that extracted by NaOH from both surface and sub-soils belongs to rotted materials.

Nevertheless, in these experiments, the RF of the former showed under 50, on the contrary, that of the latter showed higher than the former namely they were 50～60.

Then further investigation is necessary to make clear the characteristics of these humic materials.

4. By pretreatment with dilute acid, it was possible to increase the volume of acetic acid buffer solution soluble substances and then to increase the RF and HQ values in this part.

From the results it was judged that, by pretreatment with dilute acid, the humic acid of this part became soluble, separating from the combined cations.

泥炭層切断が地下水位に及ぼす影響について

藤 森 信 四 郎* 宮 崎 直 美*

INFLUENCE OF THE CUTTING OF THE PEAT STRATA ON THE GROUND WATER LEVEL

By Nobushiro FUJIMORI and Naomi MIYAZAKI

I. 緒　　言

泥炭地はその生成からもあきらかなように，極めて多湿な状態におかれている。従つて泥炭地の耕地化を図るためには，排水を行うことがその基本となる。泥炭地に於ける排水施設は直接河川に通ずる幹線を始めとし，支線，集水溝の外，直接圃場の乾燥を図る吸水溝を必要とするもので，これらは常に一貫して整備されなければ排水の効果を充分に発揮することは出来ない。排水溝の深さ，幅，間隔等は泥炭の種類，分解の程度，客土の有無，降雨量の多寡等によつて，決定せられるべきことであるが，元来泥炭は吸水性が強く容易に排除し得ないものであるため，溝に近い部分は地下水位も排水溝の深さに比例して低くなるが，溝縁より遠ざかるに従い急減し，溝間の中央部に至れば排水効果は著しく低下するのが常である。排水溝間の中心点に於ける地下水位は第1表の通りである。

泥炭地に於ける作物の生育は地下水位が0.7～1.0mの場合が最も適当とされているので，圃場内の地下水位をこの程度にまで低下せしめるには，排水溝の間隔をかなり狭くしなければならないこととなる。しかし排水溝の間隔を狭めることは一方に於ては労力並びに経費を多く要するばかりでなく，勢い圃場の細分が行われるため耕作上多大の不便を与えることになる。よつて経済的並びに耕作上の観点から高位泥炭地では溝間を30～40m程度としている。この場合でも前述のように溝間の地下水位は溝縁近くのそれに比し相当高くなつており作物生育に悪影響を与えているので，地下水位を低下せしめるために何等かの方法を講ずることが必要とされていたものである。よつて労力並びに経費を要しないでこの目的を果す方法として，泥炭層を切断することにより地下水位を変化せしめることが可能なりや否やを知るために，実際圃場に於ての実験を試み，予期の如き結果が得られたのでここに報告することとする。

本試験の実施にあたり，種々御教示を頂いた農芸化学部長西潟高一技官に深甚の謝意を表する。なお試験に協力を得た倉本保氏に心から感謝する。

第1表 排水溝間の中心点に於ける地下水位

Table 1 Ground-water level at the middle part between drainage ditches.

排水溝距離	地下水位	溝深に対する低下の割合	備考
m	cm	%	
18	32.7	54.5	1. 排水溝深 60cm
27	32.1	53.5	上幅 60cm
36	31.8	53.0	2. 5箇年平均
45	31.2	52.0	
54	30.3	50.5	
64	30.0	50.0	
73	29.1	48.5	

* 農芸化学部泥炭地研究室

II. 実　験　方　法

1. 既墾地に於ける實驗（1952年）

試験圃場は泥炭地研究室の高位泥炭地原土で，1934年開墾以来畑地として耕作を続け，表層の分解は良好で，且つ地表沈下も一応落ち付いた状態を示している処である。実験当年は牧草（チモシー）が栽培されていたものである。

既設排水溝は間隔45 m，深さ75 cmで，この明渠排水溝に直角，平行の2様に排水溝掘鑿太刀を使用して泥炭層を切断した。切断距離を11 mとし，切断間隔は1 m，2 m，3 mの3種類で，深さは各々70 cmとした。切断口幅は太刀の厚さによつ

て決定されるので概ね1cm程度となつている。地下水位は丸竹の節を抜いたものを排水溝縁より1m毎に埋設し，この測定孔に於ける水位を測定し，これを以て地下水位とした。実験調査期間中の試験圃は中耕，除草等の管理を通常通り行つた。

2. 新墾地に於ける實驗（1953～1954年）

第2実験に於ては，泥炭の切断による地下水位の変化とともに，作物の生育状況，泥炭分解の速度等を明らかにするために，特に新墾地について実施したものである。

切断方法は明渠排水溝に直角切断法をとり，各区の切断距離を10mとし切断間隔を0.5m，1m，0.5m平方，1m平方切断の4種とした。切断の深さは0.9mとし切断は第1実験の要領に準じ排水溝掘鑿用太刀を使用した。

地下水位測定は各区とも排水溝縁より2m隔とし丸竹を埋設し測定孔とした。

実験調査区内は燕麦—小豆の2年輪作とし，堆肥を施用しない外は一般耕種法に準じて栽培し，各区明渠排水溝縁より2m毎の区で生育状況の比較検討を行つた。

第1実験，第2実験の切断法並びに調査区の配置等は第1図に示す如くである。

Ⅲ. 實驗結果

1. 切断による地下水位の低下度

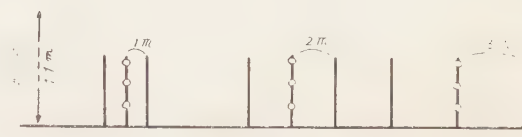
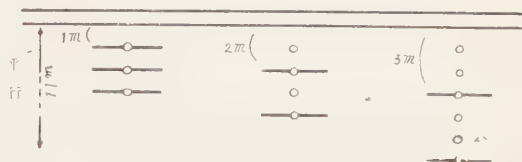
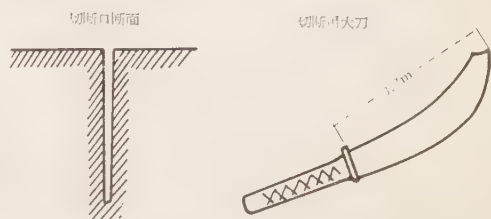
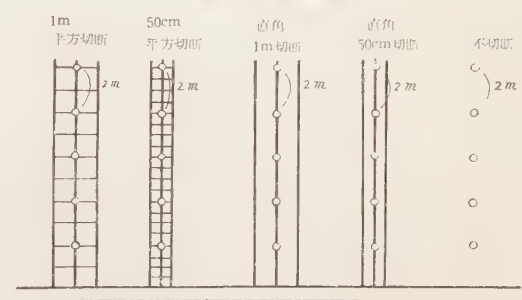
第1実験（1952）に於いて，5月2日より9月16日までに測定した結果について見ると，直角切断の場合も平行切断の場合も，切断間隔が狭くなるほど地下水位の低下度の大なることが認められた。又直角切断の場合は第2図，第2表に示す如く，排水溝縁からの距離の2m位までは直接排水溝の影響を受けているため，各区に大差はないが，それ以上距離が大となるにつれて各区間の差が著しくなり，1m間隔切断の場合は凹状に，2m 3m間隔切断の場合は凸状に地下水位の彎曲が見られる。一方平行に切断した場合は直角切断に示されたように著しい地下水位の低下は認められない。以上の結果から泥炭地に於ては排水溝に直接通ずる水溝のあることにより地下水は容易に移動し得る状態を示すものであるが，吸湿性が高いため，間隔が2m以上に及べば，地下水位の低下は著しく緩漫になることが知られる。即ち第2表に示す通りである。

第1図　泥炭地切断法と調査区の配置

Fig. 1　Method of cutting and arrangement of investigation plots.

第2実験（1953～1954年）の高位泥炭地新墾地に於ける切断様式と地下水位の低下度を見ると第3表の通りで,切断当年に於てすでに不切断区に比較して各区の地下水の低下度の大なることが明らかであるが，切断様式によつては顕著な差は認め難い。2年目に於ても切断区の地下水位の低下は不切断区に対して高いことは認められるが，2年目に於ては0.5m間隔より1m間隔切断区の低下度がやや高い傾向が見られた。このことは0.5m間隔切断乃至0.5m平方切断の場合には近距離間に切断操作が行われる関係から隣接切断口が圧せ

第 2 表　泥炭層切断と地下水位低下度

Table 2　Strata cutting and lowering grade of ground water level.

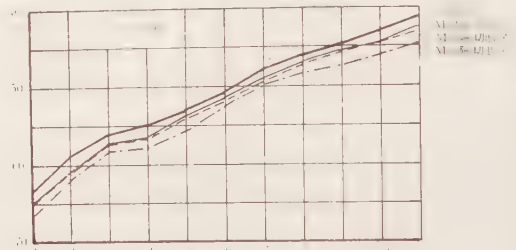
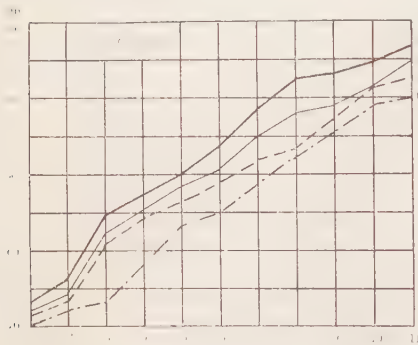
区別 ＼ 距離		排水溝よりの距離 (m) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
直角切断	不切断区	66.8	63.8	55.4	52.3	50.0	46.9	41.2	37.6	36.8	35.2	33.8
	1 m間隔切断区	69.2	67.8	65.8	61.9	57.7	54.9	50.7	47.7	44.6	41.3	40.0
	2 m間隔切断区	68.9	66.1	58.9	55.4	53.1	51.3	48.8	46.8	42.5	38.8	36.9
	3 m間隔切断区	68.4	65.8	57.9	54.3	52.3	49.1	45.3	42.1	40.9	38.5	35.3
平行切断	不切断区	63.5	59.2	56.0	55.5	53.1	50.8	47.6	46.1	44.7	43.2	41.4
	1 m間隔切断区	66.2	61.6	58.0	57.4	55.1	52.6	49.2	48.2	44.3	45.9	44.3
	2 m間隔切断区	65.0	60.7	57.4	56.9	54.0	51.7	48.6	47.3	46.1	44.5	43.0
	3 m間隔切断区	65.2	61.1	57.3	56.3	53.7	51.4	48.2	46.3	45.7	44.8	42.8

第 2 図　泥炭層切断と地下水位低下度

Fig. 2　Strata cutting and lowering grade of ground-water level.

られて切断口の閉塞されるためであると考えられる。

2. 泥炭層切断と地下水位の低下度

第1実験の結果を基にして，不切断区の地下水位を基準とし夫々の区の地下水位の低下度を求めて見ると，低下度は何れの場合も 1 m，2 m，3 m の順位を示し，直角切断は平行切断の場合より低下度が遙かに大である。又直角切断の場合は各区とも排水溝縁より 8 m附近に於て不切断区に比較して地下水位低下度の最大値が見られる。

その結果は次の通りである。

第 3 表　切断様式と地下水位低下度

Table 3　The forms of cutting and lowering grade of ground-water level.

区別 ＼ 切断距離 ＼ 年別	1953（5月～11月のうち28回測定平均） 排水溝縁より 2 m	排水溝縁より 4 m	排水溝縁より 6 m	排水溝縁より 8 m	排水溝縁より 10m	1954（4月～9月のうち26回測定平均） 排水溝縁より 2 m	排水溝縁より 4 m	排水溝縁より 6 m	排水溝縁より 8 m	排水溝縁より 10m
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
不切断	58.1	49.2	43.7	42.3	40.1	45.8	49.6	65.1	64.7	52.8
直角 50cm 切断	60.2	50.6	46.7	44.8	41.6	52.6	53.0	66.7	65.4	54.6
直角 1 m 切断	59.7	51.1	48.0	44.5	42.5	53.5	54.8	68.6	66.2	57.1
50cm 平方切断	60.4	51.6	48.0	45.2	42.3	52.8	52.7	66.6	66.3	54.8
1 m 平方切断	60.9	52.0	48.0	44.7	42.6	52.6	54.0	69.2	67.2	56.1

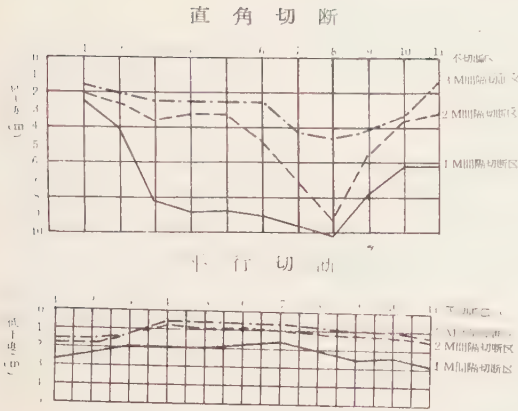
備考　欄内の数字は地表面より地下水位上までの高さを示す。以下これに倣う。

第3図 不切断区に対する切断各距離別部位の低下度

Fig. 3 Lowering grade of ground-water level in every meter apart from drainage ditch comparing with no-cutting plot.

このことは，第2実験に於ても排水溝縁より遠い部分に低下度の大なる傾向が認められる（第3表参照)。

3. 泥炭層切断が降雨時の地下水に及ぼす影響

泥炭地は吸湿性が強いために多雨後の乾燥に長時日を要するばかりでなく，排水溝縁側は地下水の低下と共に地表も低下し溝間の圃場は凸型となつているため，強雨の際は分解した原土の表土が排水溝に向い流亡することもかなり多いものである。

泥炭層切断と多雨時の地下水の低下を第1実験（1952）で見ると，平行切断の場合は降雨時にはその効果は見られないが，直角切断の場合では顕著に認められる。又降雨翌日の状況では平行切断の場合も不切断の場合に比較すれば効果は見られるようになるが，直角切断ほど著しくはない。何れの場合でも1m間隔切断，2m間隔切断，3m間隔切断の順位が見られる。

調査結果は第4表の通りである。

第4表 泥炭層切断と降雨時に於ける地下水位低下との関係（1952）

Table 4 Relation between strata cutting and lowering grade of ground-water level at the time of rainfall.

直角切断

区別＼距離＼期別	排水溝縁より1m	排水溝縁より2m	排水溝縁より3m	排水溝縁より4m	排水溝縁より5m	排水溝縁より6m	排水溝縁より7m	排水溝縁より8m	排水溝縁より9m	排水溝縁より10m	排水溝縁より11m
降雨時（5月28日）											
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
不切断区	76.0	76.0	64.6	62.3	58.6	56.0	51.0	46.2	46.9	46.9	44.4
1m間隔切断区	77.3	78.0	78.0	74.5	68.4	66.0	61.8	57.8	54.5	52.4	52.0
2m間隔切断区	74.9	73.3	68.8	68.2	66.5	63.3	63.0	54.7	53.7	49.0	46.0
3m間隔切断区	73.2	74.5	64.8	64.5	59.0	57.7	54.8	52.6	52.0	52.0	45.0
降雨翌日（5月29日）											
不切断区	66.6	57.3	46.8	44.9	45.0	44.4	29.7	28.6	25.0	24.8	23.9
1m間隔切断区	66.0	59.6	53.4	53.4	53.4	49.8	42.8	38.7	35.1	32.6	32.5
2m間隔切断区	66.0	56.8	51.2	51.0	46.4	44.9	42.8	34.6	34.5	29.7	27.8
3m間隔切断区	65.9	52.3	49.8	46.0	44.6	44.5	33.1	31.8	32.0	30.5	24.0

平行切断

区別＼距離＼期別	排水溝縁より1m	排水溝縁より2m	排水溝縁より3m	排水溝縁より4m	排水溝縁より5m	排水溝縁より6m	排水溝縁より7m	排水溝縁より8m	排水溝縁より9m	排水溝縁より10m	排水溝縁より11m
降雨時（5月28日）											
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
不切断区	72.0	70.0	66.4	66.0	63.5	60.2	57.5	56.4	55.2	55.0	54.3
1m間隔切断区	74.4	69.7	66.6	66.6	64.0	59.9	57.7	58.0	58.0	57.5	55.0
2m間隔切断区	71.4	69.0	65.6	65.9	64.3	60.0	57.0	56.9	56.0	54.9	56.0
3m間隔切断区	70.0	68.5	65.9	66.0	64.0	60.1	57.0	54.0	56.1	55.0	56.0

区別 ＼ 距離 期別	降雨翌日（5月29日）										
	排水溝縁より1m	排水溝縁より2m	排水溝縁より3m	排水溝縁より4m	排水溝縁より5m	排水溝縁より6m	排水溝縁より7m	排水溝縁より8m	排水溝縁より9m	排水溝縁より10m	排水溝縁より11m
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
不切断区	59.7	59.2	48.8	48.7	42.3	40.7	32.5	36.0	35.1	33.8	33.0
1m間隔切断区	60.5	57.0	52.5	51.8	48.5	42.0	39.5	37.0	35.1	34.8	33.6
2m間隔切断区	59.5	55.8	50.0	49.7	44.0	40.9	40.0	39.0	37.0	36.0	35.0
3m間隔切断区	59.7	55.1	49.0	49.0	45.0	41.0	40.0	37.0	36.5	34.7	34.0

備　考　調査当時の降水量，5 月 27 日　15.9 mm，5 月28日　22.5 mm

又第2実験（1953～1954年）の場合でも不切断区に比較して切断各区の地下水位低下度が大であることが認められる。しかし切断様式の間の差は明瞭ではなかつた。即ち第5表の通りである。

第 5 表　新墾地に於ける切断と降雨時の地下水低下との関係

Table 5　Relation between strata cutting and lowering grade of ground-water level at the time of rainfall on newly claimed land.

1953年（切断当年）

区別 ＼ 月日 距離	排水溝縁より2m			排水溝縁より4m			排水溝縁より6m			排水溝縁より8m			排水溝縁より10m		
	8.21	22	23	8.21	22	23	8.21	22	23	8.21	22	23	8.21	22	23
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	c m	cm	cm	cm
不切断区	41.1	49.1	51.2	35.9	40.9	42.3	31.2	37.3	42.0	30.7	34.9	36.3	27.8	32.0	36.7
直角 50cm切断区	46.0	55.1	59.4	36.4	44.0	46.9	34.0	40.5	43.8	32.8	38.5	41.6	31.7	37.7	41.0
直角 1 m 切断区	47.6	54.0	58.0	38.4	43.2	47.3	34.8	41.6	45.4	32.3	37.9	41.3	29.1	35.9	40.2
50cm 平方切断区	48.2	53.0	56.9	35.0	41.4	45.7	36.6	39.1	44.0	36.8	36.7	38.8	29.6	33.5	38.1
1 m 平方切断区	47.6	55.0	59.6	35.8	42.8	46.9	32.9	34.9	43.5	33.8	36.5	38.9	28.8	34.4	39.0

備　考　調査時の降水量，8 月 20 日　50.4 mm

1954（2年目）

区別 ＼ 月日	7 月 27 日	7 月 28 日	7 月 29 日	7 月 30 日	7 月 31 日
	cm	cm	cm	cm	cm
不切断区	61.5	65.3	48.5	54.7	59.4
直角 50cm 切断区	61.2	65.3	52.0	56.8	59.4
直角 1 m 切断区	65.2	68.8	51.8	59.2	61.7
50cm 平方 切断区	61.7	68.5	50.5	56.8	53.4
1 m 平方 切断区	64.4	67.6	50.5	56.8	61.3

備　考　1．数字は各距離別の平均地下水位を以て示す。
　　　　2．調査時の降水量
　　　　　7 月 26 日～32.9 mm　7 月 27 日～50.4 mm　7 月 28 日～38.2 mm
　　　　　7 月 29 日～ 0.1 mm　7 月 30 日～ 0．mm　7 月 31 日～35.4 mm

多雨時に於て切断区の地下水位の低下が著しくあらわれるのは，雨水が切断口を通して容易に排水溝中へ流入してしまうためであると考えられる。従つて泥炭層の切断は地表面を流溢して排水溝に流入する量を著しく減少するため表土の流亡を防止する効果も併せ考えられる。

4．泥炭層切断の効果持續

試験方法に述べたように実験調査圃は普通栽培管理を行つたので切断口の埋没により効果の減殺されることも考えられるので，第1実験（1952）に於て，直角切断区について不切断区の地下水位を基準とし，切断当初5月2日～5月21日間の7回測定平均と，3箇月後の8月6日～9月16日間の5回測定平均より地下水位低下度を求めた結果は第6表に示す如く多少の変動はあるが，この間に於て効果の減退は殆ど認められないものであることが察知せられた。

第6表　効果の持続

Table 6　Continuance of effect.

区別 ＼ 距離		排水溝縁よりの距離										
		1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10m	11m
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1 m間隔切断区	前期	2.9	5.3	10.9	8.8	6.4	7.6	9.3	9.3	8.0	5.9	2.6
	後期	3.3	2.9	5.5	8.1	6.3	7.2	7.5	7.9	7.0	5.1	7.8
2 m間隔切断区	前期	2.8	2.9	3.1	3.5	3.3	6.2	10.4	10.8	4.1	1.6	1.9
	後期	3.2	2.9	4.3	5.0	3.2	3.9	5.9	6.3	6.2	4.2	4.5
3 m間隔切断区	前期	2.8	3.6	1.5	3.4	3.0	2.8	4.1	4.3	4.4	3.4	0.4
	後期	3.1	2.7	4.3	4.4	2.5	3.5	5.0	4.9	4.2	4.4	4.0

備　考　前期　5月2日～5月21日間の7回測定平均，　後期　8月6日～9月16日間の5回測定平均

又第2実験の結果は第3表によつて知ることが出来るが，この場合にもその効果は殆ど減殺されていないことが察知し得られる。勿論表土耕作のため切断口上部が多少埋沒されることも考えられるし，殊に年々の降水量に差異があるため，地下水位にも自然差があるので初年度に対比しての差を求めることは困難である。

5．泥炭層切断と地温との關係

この関係について第1実験（1952）では排水溝縁より5mの地点で，第2実験の初年度(1953)は溝縁より8mの地点，2年目（1954）は溝縁より6mの地点で夫々地中10cm，30cm深さの地温を測定した結果は第7表の如く，第1実験及び第2実験の初年目では，切断による地下水位の低下に伴う地温の変化は認められなかつたが，第2実験の2年目には，地中10cmでは8月より，地中30cmでは7月より切断区の各区が不切断区に比しやや高くなつている傾向が見られるようになつた。このことは地下水位の低下に伴う透気量の増加と分解の進行に伴う組織の緊密化による熱の伝導が幾らかでも高められるためで，泥炭層切断の影響が第2年目に至り，ようやくあらわれた結果であると考えられる。

第7表　泥炭層切断と地温との関係

Table 7　Relation between strata cutting and earth temperature.

第1実験（1952）の場合

区別 ＼ 期別			6月 上旬	6月 中旬	6月 下旬	7月 上旬	7月 中旬	7月 下旬	8月 上旬	8月 中旬	8月 下旬	9月 上旬	9月 中旬	9月 下旬
			°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
直角切断区	10cm	不切断区	14.7	16.7	19.0	19.0	22.5	23.4	22.3	22.9	21.4	20.3	18.1	15.2
		1 m間隔切断区	14.8	16.8	19.0	19.0	22.4	23.4	22.3	23.0	21.5	20.4	18.1	15.2
		2 m間隔切断区	14.8	16.6	19.2	19.1	22.4	23.4	22.2	23.9	21.2	20.0	18.0	15.1
		3 m間隔切断区	14.6	16.3	18.6	18.2	21.8	22.4	22.2	22.9	21.2	19.9	18.0	15.1
	30cm	不切断区	12.9	14.8	17.3	17.9	19.8	21.3	21.0	21.8	21.0	20.4	19.1	17.6
		1 m間隔切断区	13.5	15.1	17.3	17.9	19.8	21.3	21.3	22.0	21.3	20.7	19.4	17.7
		2 m間隔切断区	13.1	14.9	17.1	17.9	19.7	21.5	21.1	21.9	21.3	20.7	19.3	17.5
		3 m間隔切断区	12.8	14.8	17.2	17.9	19.8	21.2	21.0	21.6	21.0	20.4	19.1	17.1
平行切断区	10cm	不切断区	14.9	16.8	19.4	19.1	22.3	23.3	22.2	23.0	21.5	20.3	17.8	14.7
		1 m間隔切断区	15.4	17.0	19.6	19.1	22.4	22.3	22.2	23.0	21.6	20.3	17.8	14.6
		2 m間隔切断区	14.9	16.8	19.4	19.0	22.4	23.2	22.1	23.0	21.5	20.1	17.5	14.4
		3 m間隔切断区	14.0	16.9	19.4	19.0	22.4	23.2	22.3	23.0	21.5	20.3	17.7	14.5
	30cm	不切断区	12.8	14.4	16.7	17.6	18.3	21.2	20.8	23.0	20.9	20.1	18.9	16.8
		1 m間隔切断区	13.2	14.9	16.8	17.6	18.4	21.2	20.8	21.6	20.8	20.2	18.9	16.9
		2 m間隔切断区	13.2	14.8	16.8	17.5	18.4	21.2	20.9	21.6	20.8	20.3	18.9	16.9
		3 m間隔切断区	13.0	14.7	17.0	17.7	18.4	21.2	20.7	21.5	20.8	20.3	18.9	17.0

第2実験の場合

初年目（1953）

区別 ＼ 月別		5月下旬	6月	7月	8月	9月
		°C	°C	°C	°C	°C
10cm	不切断区	11.7	15.2	18.9	20.3	16.5
	直角50cm切断区	11.6	15.0	18.0	—	—
	直角 1m 切断区	11.5	14.9	18.0	19.9	16.4
	50cm平方切断区	11.3	14.9	18.4	—	—
	1m 平方切断区	11.6	15.1	18.5	19.9	16.2
30cm	不切断区	10.3	13.4	16.9	19.7	17.4
	直角50cm切断区	10.5	13.7	16.7	—	—
	直角 1m 切断区	10.2	13.3	16.4	19.5	17.7
	50cm平方切断区	10.5	13.7	16.8	—	—
	1m 平方切断区	10.6	13.4	16.7	19.6	17.4

2年目（1954）

区別 ＼ 旬別・月別		5月 上	5月 中	5月 下	6月 上	6月 中	6月 下	7月 上	7月 中	7月 下	8月 上	8月 中	8月 下	9月 上	9月 中	9月 下
		°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
10cm	不切断区	7.4	8.1	10.2	10.6	13.0	14.9	17.5	17.6	18.6	20.2	20.1	18.9	18.5	18.5	13.9
	直角50cm切断区	7.4	8.0	10.2	10.7	13.1	14.7	17.5	17.5	18.5	20.0	20.1	19.1	18.7	18.9	14.6
	直角 1m 切断区	7.5	8.2	10.4	10.7	12.9	14.9	17.7	17.7	18.8	20.3	20.5	19.4	19.0	19.1	14.6
	50cm平方切断区	7.5	8.2	10.2	10.6	12.8	14.7	17.5	17.5	18.5	19.9	20.1	19.1	18.7	18.9	14.7
	1m 平方切断区	7.7	8.1	10.2	10.7	12.9	14.9	17.5	17.7	18.8	20.4	20.6	19.7	19.4	19.3	14.8
30cm	不切断区	6.5	7.7	9.5	10.4	11.5	13.1	15.4	16.0	17.2	18.4	18.7	18.6	18.6	18.6	16.2
	直角50cm切断区	6.2	7.3	9.2	10.3	11.5	13.1	15.4	16.1	17.3	18.3	18.9	19.1	18.5	19.0	17.0
	直角 1m 切断区	6.6	7.6	9.5	10.3	11.5	13.2	15.5	16.5	17.7	18.8	19.3	19.4	19.0	19.2	16.9
	50cm平方切断区	6.5	7.6	9.2	10.4	11.7	13.3	15.6	16.3	17.4	19.0	19.1	19.2	18.6	19.0	16.9
	1m 平方切断区	6.5	7.7	9.5	10.5	11.8	13.4	16.5	16.4	17.6	19.0	19.7	19.8	19.4	19.5	17.2

6. 泥炭層切断と作物生育との關係

高位泥炭地新墾地に於ける切断当年は燕麦を栽培して調査を試みたが，生育の概況は不切断区に比較すれば切断の各区は生育やや良好に見られた。子実収量は第8表に示す如く各区共排水溝縁は概して劣り，又溝縁より最も遠い10mの地点のものも良好とはいえなかつたが，その間のものは不切断区に比較して優る結果が見られ，第3表に示された地下水位の低下度とほぼ一致していた如く見受けられた。

第 8 表　泥炭層切断と作物生育との関係

Table 8　Relation between strata cutting and plant growth.

項目 ＼ 区別・距離別	直角50cm切断区					直角1m切断区					50cm平方切断区					1m平方切断区				
	溝縁より2m地点	溝縁より4m地点	溝縁より6m地点	溝縁より8m地点	溝縁より10m地点	溝縁より2m地点	溝縁より4m地点	溝縁より6m地点	溝縁より8m地点	溝縁より10m地点	溝縁より2m地点	溝縁より4m地点	溝縁より6m地点	溝縁より8m地点	溝縁より10m地点	溝縁より2m地点	溝縁より4m地点	溝縁より6m地点	溝縁より8m地点	溝縁より10m地点
不切断区に対する収量割合	126	129	110	124	116	92	129	122	153	102	97	118	112	182	126	117	122	119	146	100

なお2年目（1954）に小豆を供試して試みたが6月中の降雨が少なく旱魃の影響により生育不振に加え，その後の天候不順のため各区の生育に差異は認め難く，更に9月26日の台風により大被害を受けたため，収量調査は不可能となり結果を確認することは出来なかつた。

Ⅳ. 考　　察

排水は泥炭地改良の基本条件であり，排水溝の間隔は従来の試験結果から，低位泥炭地では27～36 m，高位泥炭地では36～46 mが適当であると云われているが，この基準に従つて排水溝を掘鑿した場合，溝間の中央部の地下水位はかなり高くなつており作物の生育を阻害している。排水溝の間隔を狭めることによつて地下水位を低下せしめることは可能であるが，かかる手段は一方に於ては労力と費用を多く要するばかりでなく，耕地を細分することになるため，耕作に多大の不便を与えるので実施は困難である。これに代るべき方法として，泥炭層の切断による地下水位の低下は極めて顕著に認められた。泥炭層の切断効果は，排水溝に対し直角に切断した場合が，平行方向に切断した場合よりも極めて大であつた。又切断間隔は1m程度が最も適当であることが認められた。即ち切断間隔が1mより広い場合には切断効果は著しく減退し，又間隔が狭い場合には作業に種々困難を生ずるものである。

次に切断の深さは既設排水溝の深さとほぼ同程度とすることが望ましい。即ち既設排水溝の深さは概ね1mが基準としているものであるから，泥炭層の切断に当つてもその深さは0.9～1.0mを適当であると考えられる。直角に切断した場合，地下水位の低下の最も大であるのは排水溝縁から8m内外の個所であるが，排水溝に近い個所では排水溝の影響を直接受けているため，切断方法の差による影響は殆ど認められない。又降雨後は地表面の流水が少なく且つ乾燥の早いことは，切断個所よりの排水溝えの透入の早いことを示しているもので，切断による地下水の低下のみでなく，分解した表土の流亡を著しく阻止する効果のあるものと推定出来る。切断によつて水位の低下が起れば当然地温の上昇を来たすものであると予想していたが，既墾地に於ては殆ど変化は認められなかつた。又新墾地に於ては第2年目に至つて幾分温度の上昇が認められたが，地下水位の低下に伴う透気量の増加，泥炭の分解による組織の緊密化或いは容重の増加による熱の伝導度の増加等によるものと考えられる。又地下水の低下，地温の上昇によつて，作物生育の促進も当然予想されるところであるが，新墾地の第1年目に於てこの傾向を認められたが第2年目は気候不良のため確認することは出来なかつた。この点に関しては今後更に試験を継続して明らかにしたい。なお切断が泥炭の分解に及ぼす影響等については目下研究を進めつつあるから，後日作物の生育とともに改めて報告することとする。

Ⅴ. 摘　　要

泥炭層の切断による地下水位低下の効果を知るため2，3試験を行つた。その結果を要約すれば次の如くである。

1．泥炭層の切断により地下水位は明らかに低下する。

2．切断は排水溝に直角に行うことが，平行にするより効果が大である。切断間隔は1m位，深さは0.9～1.0mが適当と思われる。

3．直角に切断した場合，地下水位の低下度の大なるところは排水溝縁から8m隔てた地点である。

4．降雨時に於ても地下水位は切断によつて上昇しない。

5．泥炭層は一度切断されると，表面は埋つても水の透通は依然として行われ，その効果は相当持続するものと見られる。

6．切断による地温上昇は既墾地では認められなかつたが新墾地では2年目にやや顕著に認められた。

7．切断が作物生育及び泥炭の分解に及ぼす影響については，今後更に試験を行つて後日報告する予定である。

参　考　文　献

1　浦上啓太郎・市村三郎：泥炭地の特性と其の農業　北・農・試・彙報，第60号（1937).

2　権平昌司・山本茂：綜合研究報告其の一　泥炭土の物理的性質及びその限度に関する研究（1951).

Résumé

The authors carried outs everal experiments on peat strata cutting to ascertain the effect in lowering ground-water level. The results are summarized as follows :

1. The ground water level is lowered distinctly by cutting peat strata.

2. It is more effective to cut strata at right angles to drainage ditches than to cut parallel. It is suggested that favorable distance and depth of cutting are about 1 meter and 0.9～1.0 meter, respectivelly.

3. When strata is cut at right angles, the point 8 meters distant from the edge of drainage ditch shows the highest degree of lowering of ground-water level.

4. The ground-water level as a result of strata cutting does not rise at the time of rainfall.

5. Once the strata is cut, it is thought that the effect continues for considerable period, because, even though the surface is buried, the water infiltrates in the same manner.

6. Although an increase in earth temperature is not seen on old reclaimed land, on newly reclaimed land it can be seen at the second year favorably.

7. The influences of strata cutting on plant growth and on decomposition of peat are now under experimental observation, so the authors expect to submit further reports in the future.

客土によらざる高位泥炭地の改良に関する試験†

藤森信四郎* 宮崎直美* 松実成忠**
沢田秦男** 中根正行***

THE IMPROVEMENT OF HIGH MOOR PEAT WITHOUT SOIL DRESSING

By Nobushiro FUJIMORI, Naomi MIYAZAKI, Shigetada MATSUMI,
Yasuo SAWADA and Masayuki NAKANE

I 緒 言

泥炭地の土地改良に対する基本的施策は排水であり，これと相並んで客土の重要性が古くから強調されている。泥炭地の土地改良に対する客土の意義は，無機物の添加による泥炭の性質の改善と，これに伴う泥炭層の風化分解促進，地温上昇による作物生育に及ぼす効果の他，圃場作業を容易ならしめ，作物生育の安定化，更に水田に於ける漏水防止，浮上防止等多くの重要なる作用をなすものであるとして，その効果は極めて高く評価されている。事実泥炭地の客土に関しては既に多くの試験結果によつて示されている如く，[1)2)3)4)5)6)7)] 生産の急激なる増加と年次による豊凶差の減少による経営の安定等が明らかにされている。かくの如く農業上に及ぼす客土の効果は極めて顕著なものであるが，これを実施するためには多額の費用と労力を要するもので，従来泥炭地の開発は客土材料の入手が容易で，個人の労力によつて簡単に実施し得る範囲に於て進められたものであるが，最近泥炭地の開発が本格的に進められる段階となるに従い，排水，客土が国家的公共事業としてとりあげられるに至り，同時に客土に対する考え方の再検討の必要なることが痛感されるようになつた。水田に対する客土の土壌肥料学的考察に関しては石塚等の報告，又浮上防止の効果については筆者等のうち藤森，宮崎の報告により，水田に対して客土は必要欠くべからざるものであることが明らかにされているが，畑地に対してはかかる観点からの研究は未だに行われていなかつた。最近泥炭地の開発は主として草地農業による酪農経営を主体とすべきものであることが一部の人々により提唱され，かかる形態の農業経営を既に行いつつある諸外国に於ては，客土は全然行われることなくして充分な生産をあげつつあるが，元来わが国に於ては泥炭地の開発には客土はきり離すべからざるものであると考えられていたので，前記の如く無客土の場合に対しては全く考慮が払われていなかつたと云うも過言ではない。斯くの如き理由から，畑地に於ける客土の意義を究明するため本研究に着手したものである。高い生産性を示す土壌とは，作物の生育に適応した理化学的，土壌微生物学的条件を持つた土壌であると考えられるので，われわれは本問題を究明するに当つて，圃場試験，土壌の理化学性及び土壌微生物の面から検討を加えようとした。即ち無客土のままで如何なる程度まで生産性を向上せしめ得るものか，如何なる施策を行えば熟圃化を促進し生産を増加安定せしめ得るものであるのか，而してそのような場合における土壌は，如何なる理学的及び化学的性質を持つものであるか，更にそれに対応して土壌微生物は，どのように変化してゆくものであるのか等について検討を行つたのである。

しかし，総合性に欠けるうらみはなしとせず，今後究明すべき多くの問題点を残してはいるが，かくの如く，圃場試験，土壌の理化学性及び土壌微生物的検討を行うことは，一つの新しい研究の行き方を示すものと考え，又，その結果，二，三の知見を得たので，ここにとりあえず報告する次第である。

この研究のうち圃場試験は藤森，宮崎，土壌の理化学

† 本報告は昭和30年4月，日本土壌肥料学会に於て発表した。

*農芸化学部泥炭地研究室 **同土壌肥料第2研究室
***北海道大学農学部応用菌学教室

性の検討は松実，沢田，土壌微生物については中根が担当して行つた。

本研究を行うにあたり，試験開始時に当場農芸化学科長として試験設計の立案にあたり，その後試験の実施に終始懇篤なる御指導を賜わつた北大教授石塚喜明博士，又特に微生物試験について適時御教示を頂いた北大教授佐々木酉二博士，試験の遂行及び報告の取りまとめに種種の御指示を戴いた当場農芸化学部長西潟高一技官に深甚なる感謝を捧げるものである。

Ⅱ　試験地及び試験設計

試験地　美唄市開発に所在の北海道農業試験場泥炭地研究室の試験圃場で未墾の高位泥炭地に行つた。その土層断面は第1表のごとくである。

第 1 表　土　層　断　面

Table 1　Profile of experimental plot.

層序	層厚 (cm)	構成植物	分解程度	色	備考
1	5	ミズゴケ (*Sphagnum* spp.) ホロムイスゲ (*Carex middenderffii*)	良	黒	数次の野火により焼けたことがある。排水溝は古くより切つてあるが，埋没して殆ど効いていない。
2	2	火山灰層		黄	樽前山A火山灰
3	54	ツルコケモモ (*Oxycoccus vulgaris*) ミズゴケ，ホロムイスゲ	稍不良	暗褐	
4	185	ツルコケモモ，ホロムイスゲ，ミズゴケ	甚不良	赤褐	
5	65	ツルコケモモ，ホロムイスゲ，ミズゴケ	稍不良	暗褐	ハンノキ (*Alnus japonica*) を混ず
6	49	ホロムイスゲ，ミズゴケ	稍不良	褐色	ミズゴケが大部分
7	14	ホロムイスゲ，ミズゴケ	稍良	暗褐	青粘土を混ず
8	52	ミズゴケ，スゲ (*Carex* spp.)	良	褐	ヌマガヤ (*Moliniopsis japonica*) を混ず

試験年次　昭和23～29年（1948～1954）

試験区　試験区は次の14区である。なお図表では各区を〔　〕内の如く略記することにする。

客土，原土（無客土）別

1．対照区（無処理）〔対照区〕
2．酸性矯正区〔酸矯区〕
3．酸性矯正，三要素施用区〔三要素区〕
4．酸性矯正，三要素及び堆肥施用区〔堆肥区〕
5．酸性矯正，三要素及び堆肥施用，肥沃土添加区〔硝化区〕
6．酸性矯正，三要素及び堆肥施用，肥沃土及び微量要素添加区〔微要素区〕
7．酸性矯正，三要素及び堆肥施用，肥沃土，微量要素及び可溶性硅酸添加区〔硅酸区〕

客土は，埴壌土を試験開始前年秋に反当10立坪（2寸）の割で混入した。客入土の組成は次の通りである（細土2 mm以下，100分中）。

粗砂 0.74 %，細砂 27.31 %，微砂 22.08 %
砂分合計 50.13 %，粘土 49.87 %

酸性矯正は第1年目のみ行い，中和曲線法により pH 6.5 に矯正した，所要炭酸石灰量は原土区125 kg/ha，客土区 72 kg/ha であつた。

肥沃土添加区は，硝酸化成作用を盛んにする目的で，厩肥を積んだ跡地の肥沃なる土壌を反当1立坪加えた（従つて，客土区の該区はその分を含めて，10立坪になるように行つた）。

微量要素及び可溶性硅酸は，初年目及び2年目の2回にわたり施用した。その用量は次の通りである。

$MgSO_4$	40 lbs/acre	$MnSO_4$	40 lbs/acre
Borax	20　〃	$CuSO_4$	30　〃
$CaSO_4$	10　〃	$ZnSO_4$	30　〃
SiO_2	40		

なお，可溶性硅酸は市販水硝子に稀塩酸を加えゾル化し半透膜で透析して酸を洗つたものを施用した。

供試面積　15m² （1区制）

供試作物　次の3種で3年輪作とした。

燕麦「ビクトリー1号」—小豆「高橋早生」—馬鈴薯「紅丸」

耕種梗概　作物の耕種梗概は次の如くである。

作物名	ha 当 施 肥 量				ha 当 播種量	畦巾	株間
	堆肥	硫安	過石	硫加			
	ton	kg	kg	kg	kg	cm	cm
燕　麦	10	115	240	75	60	50	—
小　豆	0	0	240	75	1　株 2本立	50	20
馬鈴薯	15	150	240	75	種薯中塊横二つ割	75	40

備考　硫安は硫酸アンモニア，過石は過燐酸石灰，硫加は硫酸加里。

Ⅲ　圃場試験成績

A．試験結果及び考察

1．気象及び生育調査

各年次における気象状況は第2表(平均気温)，第3表（地温)，第4表（降水量)，第5表（日照時間)，第6表（霜,雪の季節）に示すごとくであり，又各年に於ける各作物の生育状況は第7表の如くである。

第2表　平 均 気 温　(°C)

Table 2　Average value of air temperature.

期　間		1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954
4月	上旬	4.6	0.4	2.9	4.0	2.1	3.4	1.6
	中旬	6.4	4.8	8.9	5.0	5.5	4.2	6.2
	下旬	9.0	6.5	8.6	7.5	6.8	6.4	15.4
5月	上旬	12.0	10.2	12.4	9.8	11.2	10.2	9.2
	中旬	13.8	14.0	12.4	10.5	10.6	10.5	10.5
	下旬	12.6	14.9	11.8	15.8	13.4	12.7	11.2
6月	上旬	13.2	13.7	15.4	17.7	15.4	13.5	11.3
	中旬	16.7	16.1	18.5	14.4	18.3	16.5	14.1
	下旬	18.9	15.5	18.0	17.0	19.1	17.9	16.2
7月	上旬	18.5	18.4	20.5	16.5	18.4	17.2	17.6
	中旬	23.4	22.6	22.3	19.1	22.5	19.0	17.4
	下旬	23.7	21.1	25.6	23.8	23.4	24.4	19.5
8月	上旬	25.9	22.4	26.8	23.1	22.6	21.7	21.4
	中旬	25.4	24.9	25.6	24.8	22.3	21.0	21.5
	下旬	19.5	23.7	21.9	23.0	20.6	17.2	19.8
9月	上旬	19.2	19.8	19.6	17.7	19.5	16.9	19.4
	中旬	17.3	14.5	17.6	16.6	16.7	16.3	19.2
	下旬	12.6	15.3	13.3	11.7	13.3	15.4	14.4
10月	上旬	12.3	10.8	11.1	13.5	13.7	11.2	8.7
	中旬	10.9	12.0	9.4	9.6	10.8	10.3	8.8
	下旬	6.9	7.0	2.3	6.3	7.7	8.3	8.8

第3表　畑 地 温（30 cm, °C）

Table 3　Soil temperature (30cm depth).

期　間		1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954
5月	上旬	9.0	7.5	8.8	7.0	8.1	8.4	7.5
	中旬	11.4	10.3	10.3	8.9	9.2	9.7	8.4
	下旬	11.6	12.8	11.1	10.9	10.8	10.9	10.3
6月	上旬	12.0	14.3	14.1	13.9	12.7	12.1	10.8
	中旬	15.1	15.3	15.7	13.8	14.3	13.9	12.3
	下旬	16.9	15.8	16.7	14.7	16.2	16.1	14.0
7月	上旬	18.2	17.8	18.7	16.3	16.9	16.1	16.2
	中旬	19.5	19.8	19.8	17.1	18.7	17.2	15.9
	下旬	21.2	20.5	22.1	19.8	20.5	19.6	17.7
8月	上旬	22.8	20.9	23.5	22.3	20.2	20.0	18.1
	中旬	23.5	23.0	24.6	23.2	21.6	20.6	19.0
	下旬	21.3	23.0	23.7	24.4	20.5	18.7	18.6
9月	上旬	19.5	22.5	22.0	20.5	19.9	18.2	18.5
	中旬	18.9	18.5	19.7	17.6	18.7	17.8	18.5
	下旬	16.1	17.3	19.0	15.7	16.7	16.6	16.2
10月	上旬	14.6	14.9	14.9	13.3	14.6	14.7	13.7
	中旬	13.2	13.8	13.3	13.5	13.9	12.9	11.4
	下旬	10.9	11.5	9.4	10.9	11.5	11.9	10.5

第4表　降 水 量（mm）

Table 4　Precipitation (mm).

期間	1948	1449	1950	1951	1952	1953	1954
4月	28.3	52.8	23.7	39.4	122.6	40.3	74.7
5月	82.5	112.6	139.9	28.4	99.4	111.8	101.3
6月	101.2	15.2	40.9	117.1	137.9	75.1	40.0
7月	52.9	26.2	141.7	109.5	74.6	80.8	119.5
8月	148.1	70.6	105.8	109.1	66.8	152.6	183.5
9月	66.9	131.7	205.2	158.5	139.0	65.0	131.0
10月	100.0	212.0	163.5	93.5	80.6	151.6	72.1

第5表　日 照 時 間（時）

Table 5　Hours of sunshine (hour).

期間	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954
5月	122.6	156.4	181.0	157.7	217.6	140.6	181.8
6月	98.8	116.4	143.7	121.2	186.6	140.0	143.1
7月	56.7	127.4	178.5	132.8	136.0	133.3	143.3
8月	163.5	138.9	199.2	175.1	153.7	190.9	77.7
9月	100.7	126.9	140.3	104.5	161.5	188.4	121.5
10月	99.2	95.2	163.6	88.8	111.7	159.8	135.4

第6表　霜，雪の季節

Table 6　Date of frost and snowfall.

項目＼年次	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954
	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日
融雪期	4. 9	4.15	4. 9	4. 9	4.14	4. 7	4.11
降雪終	3.28	4.22	4. 6	4.13	5.15	5. 1	—
晩　霜	4.13	5. 1	5. 9	5. 7	5.18	5.20	6.10
初　霜	10.15	10. 3	10. 7	9.22	9.27	10. 2	10. 6
降雪始	10.27	10.30	10.30	10.27	10.25	11. 6	10. 7
根　雪	11.26	12. 6	12. 6	11.26	11. 8	11. 6	12.11

第 7 表　生　育　調　査

Table 7　Observation of plant growth.

項　目	原土区							客土区						
	対照区	酸矯区	3要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	対照区	酸矯区	3要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
燕　麦「ビクトリー1号」														
1948 年														
出穂期(月日)	7.18	7.13	7.12	7.12	7.12	7.12	7.12	7.17	7.17	7.11	7.11	7.11	7.11	7.11
成熟期(月日)	8. 7	8. 2	8. 2	8. 2	8. 2	8. 2	8. 2	8. 6	8. 1	8. 1	8. 1	8. 1	8. 1	8. 1
成熟草丈(cm)	38.9	73.1	58.8	113.8	125.7	123.8	131.5	81.0	84.6	120.8	120.8	126.9	128.6	128.4
成熟茎数(本)	22	20	28	26	20	28	28	28	29	27	33	24	25	27
生育日数(日)	88	83	83	83	83	83	83	87	82	82	82	82	82	82
1951 年														
出穂期(月日)	7.13	7.15	7.13	7.13	7.13	7.13	7.13	7.13	7.14	7.10	7.10	7.10	7.10	7.11
成熟期(月日)	8. 7	8. 7	8. 7	8. 7	8. 7	8. 7	8. 7	8. 6	8. 6	8. 6	8. 6	8. 6	8. 6	8. 6
成熟草丈(cm)	47.8	76.9	123.4	136.8	139.1	133.8	132.1	84.7	86.7	126.2	132.7	130.8	128.0	126.5
成熟茎数(本)	25	22	40	38	39	35	36	29	38	36	36	38	42	39
生育日数(日)	95	95	95	95	95	95	95	94	94	34	94	94	94	94
1954 年														
出穂期(月日)	7.20	7.14	7.11	7.11	7.11	7.11	7.10	7.14	7.14	7.11	7.11	7.10	7.10	7.10
成熟期(月日)	8.15	8.20	8.16	8.16	8.16	8.16	8.16	8.20	8.20	8.16	8.16	8.16	8.16	8.16
成熟草丈(cm)	30.6	67.2	117.1	118.7	127.5	125.9	123.6	60.5	63.5	122.9	133.2	132.5	129.0	127.7
成熟茎数(本)	27	35	38	43	38	38	40	32	33	33	41	38	41	37
生育日数(日)	109	114	110	110	110	110	110	114	114	110	110	110	110	110
小　豆「高橋早生」														
1949 年														
開花期(月日)	8.10	8. 7	8. 7	8. 4	8. 4	8. 4	8. 4	8. 4	8. 4	8. 4	8. 4	8. 4	8. 4	8. 4
成熟期(月日)	9.14	9. 3	9. 2	9. 5	9. 5	9. 4	9. 2	9. 5	9. 6	9. 3	9. 3	9. 6	9. 4	9. 5
成熟草丈(cm)	16.9	13.6	19.5	31.9	33.2	36.5	40.6	22.2	26.3	41.8	64.5	58.2	54.8	47.1
成熟分枝数(本)	5	3	5	5	7	8	10	5	5	6	11	11	11	9
着莢数(個)	4	5	11	15	12	25	26	13	16	25	22	28	27	26
生育日数(日)	117	106	105	108	108	107	105	108	109	106	106	109	107	108
1952 年														
開花期(月日)	8.20	8. 5	8. 2	8. 2	8. 2	8. 2	8. 2	8. 1	8. 1	7.31	7.31	7.30	7.30	7.31
成熟期(月日)	—	9. 5	9. 4	9. 4	9. 4	9. 4	9. 4	9. 4	9. 5	9. 3	9. 3	9. 1	9. 3	9. 5
成熟草丈(cm)	5.9	17.5	35.9	48.1	47.6	54.4	56.7	17.3	17.9	34.4	46.4	45.8	47.0	43.5
成熟分枝数(本)	2	8	13	20	21	20	16	3	5	17	20	27	29	24
着莢数(個)	2	1	30	38	38	43	48	16	14	41	49	47	54	50
生育日数(日)	—	123	122	122	122	122	123	122	123	121	122	122	121	123
馬鈴薯「紅　丸」														
1950 年														
開花期(月日)	7.10	7.10	7. 7	7. 8	7. 5	7. 7	7. 5	7. 9	7.10	7. 9	7.10	7. 9	7. 7	7. 9
茎葉枯凋期(月日)	9.15	9.13	9.13	9.14	9.16	9.15	9.16	9.16	9.15	9.18	9.18	9.18	9.18	9.16
同上期草丈(cm)	24.3	40.9	52.1	61.2	45.1	59.6	54.6	42.1	41.9	56.0	61.2	58.8	61.0	60.4
同上期茎数(本)	2	2	4	5	5	4	4	2	2	4	5	5	4	4
生育日数(日)	132	130	130	131	133	132	133	133	132	135	135	135	135	133
1953 年														
開花期(月日)	7.13	7. 8	7. 7	7. 7	7. 7	7. 6	7. 6	7.13	7.12	7. 7	7. 6	7. 5	7. 6	7. 7
茎葉枯凋期(月日)	9. 2	8.31	8.29	9. 4	9. 3	9. 4	9. 3	9. 7	9. 7	9. 5	9. 4	9. 5	9. 6	9. 6
同上期草丈(cm)	20.2	25.8	42.4	58.7	58.7	62.2	57.1	27.7	28.8	51.3	61.9	61.3	59.3	59.1
同上期茎数(本)	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4
生育日数(日)	119	117	115	121	120	121	120	124	124	122	121	122	123	123

これらについて，各年次毎に概観すれば，およそ次の如くである。

昭和 23 年（1948）燕麦「ビクトリー1号」

未墾地を開墾し実施したため，ヤチウルシ，イソツツジ等の小灌木やヤマドリゼンマイ，ワラビ，ホロムイスゲ等の根が完全に除去されず整地も充分でない嫌いはあつたが，試験施行上，土地の状況は概ね適当と認められた。播種に際しても覆土を既耕地の如く均一には行い得なかつたが，発芽には支障なく各区共良整であつた。6月下旬以降の天候がやや乾燥に失したため，生育は一時停滞の傾向を示したが，7月中旬以降，適当な雨量を得て又その後，高温多照に恵まれて生育は順調に経過した。各区の生育状況は，一般に客土区は原土区に比してまさり，客土，原土区共対照区は最も不振で，酸性矯正区も不良である。酸性矯正，三要素，堆肥の綜合施用の効果が，最も判然と認められた。

昭和 24 年（1949）小豆「高橋早生」

原土の場合に砕土がよく行われて来たため，土地の状態は畑地としての条件がよくなり，又客土の場合も混土がよく行われ，発芽の状況は各区共良整で，初期における故障はなかつた。しかし，6月の天候が，乾燥に失し，各区共生育はやや停滞した。7月以降に至り乾燥の割に急速に進み，順調に経過した。各区の生育状況は原土の場合に比し，客土区はいずれも明らかに優れており，又原土の場合，三要素，堆肥の効果が特に認められた。客土の場合も，三要素，堆肥の効果は大きかつたが，肥沃土添加以下の処理による影響は顕著でなかつた。

昭和 25 年（1950）馬鈴薯「紅丸」

播種後，5月中旬までは降水量は多かつたが高温に推移し，下旬に一時低温を示したが発芽の状況は良整であつた。発芽後6月中旬は高温寡雨多照のため生育がはかばかしくなかつたが，7月に入り降雨を得て各区共生育の進捗を見た。しかし萎縮病の発生が多く生育は不揃であつた。原土区に比べ客土各区の生育は当初において明らかに優つていることを示した。原土，対照区は当初より生育が著しく不振で酸性矯正区もまた劣り原土，客土共三要素，堆肥の効果が大で生育が優れた。

昭和 26 年（1951）燕麦「ビクトリー1号」

6月中旬以降の低温曇雨天で，生育は一時やや不良であつたが，その後7月下旬より，高温多照となつたため著しく良好となつた。しかし対照区及び酸性矯正区は原土，客土共生育不振を示した。その他の区では堆肥施用区が生育良好で一般に原土各区に比し客土各区の生育が優つていた。

昭和 27 年（1952）小豆「高橋早生」

作物の生育状況は原土，客土各区共に同一の傾向を示し，対照区が最も悪く，酸性矯正区もまた生育が進まなかつたが，堆肥施用，更に肥沃土添加以下の処理の各区は生育良好で，草状，着莢状況も良好であつた。

昭和 28 年（1953）馬鈴薯「紅丸」

発芽状況は各区共良整で当初の生育は対照区が不振であつた外，左程顕著な差はなかつたが，7月頃より酸性矯正のみの区もやや劣るのを示した。原土各区は客土各区に比し一般に作況が遅れ勝ちであつたが，客土区のものは茎葉枯凋も順調であつた。客土の効果は対照区の場合に特に著しく現われたが，原土，客土共，酸性矯正，三要素，堆肥の綜合施用の効果が顕著で，その場合には原土でも客土に劣らぬ生育状況を示していた。

昭和 29 年（1954）燕麦「ビクトリー1号」

発芽の状況は概ね良整であつたが，当初の生育は原土対照区は特に不振を示し，客土対照区も劣つていた。その他は各区共概ね順調に経過し，6月下旬頃より三要素及び堆肥施用区は特に生育良好となり濃緑色を呈したが，酸性矯正区はやや淡緑で不振を示した。その後，原土，客土の対照区及び酸性矯正区に生育が進捗して緑色を増したが遅延勝ちで殊に原土のものは著しかつた。堆肥施用以下の処理の各区は大差がなかつたが，夫々原土区と客土区を対比すると，客土各区が一般に生育勝り，特に対照区相互の対比はその差が甚しかつた。

以上各年次毎の作況を概略述べたのであるが，これらを更に纒めてみると，客土各区に於ては原土各区に比べて，出穂，開花期及び成熟期がいずれも1〜2日早くなつていることが示されており，又草丈及び莖数も勝つている。これを試験区別にみると，原土の場合でも酸性矯正及び三要素の施用によつて，客土のそれらに極めて接近した結果が認められ，更に堆肥の施用によつて，草丈莖数が増加し，小豆では着莢数が著しく増加している。しかし肥沃土添加或いは微量要素の添加等の処理による効果は，原土客土共明らかではなかつた。対照又は酸性矯正のみの区に於ては，客土による効果が顕著で，三要素，堆肥の施用によつて両者の差は小さくなつていることが示されていた。

なお原土及び客土区における酸性矯正，三要素，堆肥施用区について，昭和29年5月〜8月に測定した10 cm 及び 20 cm の地温の変化は，第1図及び第2図に示す如くである。

これによれば，6月〜8月の作物生育期間を通じ，10 cm 地温も 20 cm 地温も共に客土区は原土区より1°C内外高い値を示している。これは客土によつて，耕土が密になると共に八鍬の報告に

第1図 地 温（深さ 10 cm）
Fig. 1 Soil temperature (10cm depth).

第2図 地 温（深さ 20 cm）
Fig. 2 Soil temperature (20 cm depth).

明らかにされている如く[8]熱伝導の高い無機質土壌が加わるために，一層熱伝導が佳良になる結果と考えられるが，このことが当然収量にも良い影響を与えているものと思われ，客土の効果のい一して重要な点であると考えられる。

2. 収量調査結果

各年次毎の収量調査の結果を示すと第8表のごとくである。

これにより，原土及び客土を比較すれば，前の生育状況に見られるように，各区共客土区の収量が原土区に勝つているが，酸性矯正，三要素，堆肥の総合施用によつて原土区に於ける増収は著しく，両者の差は急激に接近していることは第9表に示す通りである。即ち，対照区において原土は著しく客土に劣り，酸性矯正によつて幾分増加するが，三要素を加えることによつて著しい増収がみられる。更に堆肥を加用することによつて原土区の収量を客土区のそれに近接し約85％前後を示すに至つている。

処理の効果は，原土対照区の収量が著しく低いために特に原土に於て大きくあらわれ，原土，客土共各対照区の収量を100とした場合の収量割合は（第8表参照），例えば堆肥施用区についてみれば，客土区では300～500程度に対し，原土区では1,500前後を示している。又，硝化作用を盛ならしめる目的で，肥沃土を添加した効果は，そ

第 8 表 収 量 調 査 (kg/ha)
Table 8 Crop yields (kg per ha).

燕 麦「ビクトリー号」

区	別	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	験客土効果試
原土区	1948 総重	450	850	3,750	5,000	4,900	4,650	5,050	
	1948 子実重	100	280	1,500	1,850	1,900	1,800	1,900	1,444
	1951 総重	573	1,640	5,627	6,733	7,347	6,300	6,900	
	1951 子実重	253	427	2,200	2,533	2,767	2,333	2,667	1,956
	1954 総重	103	1,100	4,593	5,747	5,690	5,607	5,107	
	1954 子実重	37	354	1,753	2,180	2,233	2,163	1,903	1,709
	平均 子実重	130	351	1,818	2,188	2,300	2,009	2,157	1,703
	平均 収量割合	100	270	1,398	1,683	1,769	1,615	1,659	
客土区	1948 総重	2,050	2,360	5,150	5,600	6,370	6,200	5,850	
	1948 子実重	900	950	1,900	2,300	2,300	2,100	2,050	2,290
	1951 総重	1,927	2,480	6,773	8,373	7,693	7,667	7,173	
	1951 子実重	833	1,007	2,667	2,867	2,870	3,060	2,780	2,900
	1954 総重	947	1,290	4,137	6,613	7,850	6,513	6,220	
	1954 子実重	389	514	1,573	2,503	3,103	2,503	2,440	1,951
	平均 子実重	707	824	2,047	2,557	2,758	2,554	2,423	2,380
	平均 収量割合	100	117	290	362	390	361	343	

小　　豆「高橋早生」

区	別		対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	客土効果試験
原土区	1949	総重	567	600	1,200	1,967	2,650	3,233	3,230	
		子実重	143	157	640	823	1,253	1,476	1,440	1,107
	1952	総重	167	967	3,600	4,260	4,067	3,933	3,900	
		子実重	13	300	1,833	2,367	2,200	2,033	2,150	1,750
	平均	子実重	78	234	1,237	1,595	1,727	1,755	1,795	1,429
		収量割合	100	300	1,586	2,045	2,214	2,250	2,301	
客土区	1949	総重	1,333	1,533	3,633	5,260	5,633	4,733	3,767	
		子実重	613	763	1,500	2,057	2,140	1,990	1,907	1,786
	1952	総重	933	1,133	3,800	3,867	4,233	4,267	4,267	
		子実重	473	533	1,900	1,967	2,500	2,567	2,633	2,100
	平均	子実重	543	648	1,700	2,012	2,320	2,254	2,270	1,943
		収量割合	100	119	313	371	427	415	418	

馬　鈴　薯「紅丸」

区	別		対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	客土効果試験
原土区	1950	薯重	267	2,460	10,234	13,784	16,260	15,157	16,520	17,556
		個数	—	42,667	151,337	167,667	221,234	200,000	237,333	
	1953	薯重	3,210	4,151	13,879	24,797	25,392	25,246	23,225	22,391
		個数	58,000	92,000	274,000	289,000	318,000	356,000	369,000	
	平均	薯重	1,739	3,306	12,057	19,291	20,826	20,202	19,873	19,974
		収量割合	100	190	693	1,109	1,198	1,162	1,143	
客土区	1950	薯重	1,926	3,600	13,720	14,005	17,460	18,787	18,391	20,040
		個数	56,667	98,667	207,733	169,333	199,334	205,333	206,667	
	1953	薯重	4,267	6,510	20,881	26,990	29,431	26,609	23,563	23,869
		個数	94,000	130,000	278,000	326,666	341,333	324,666	294,666	
	平均	薯重	3,097	5,649	17,301	20,498	23,446	22,698	20,977	21,955
		収量割合	100	182	559	662	757	733	677	

第9表　原土各区の客土各区に対する収量割合

Table 9　Ratio of the yield of original peat soil to that of soil dressed in each plot.

区	別	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
燕麦	1948	11	29	79	80	83	86	93
	1951	30	42	82	88	96	76	96
	1954	10	69	111	87	72	86	78
	平均	17	47	91	85	84	83	89
小豆	1949	23	21	43	40	59	78	76
	1952	27	56	96	120	88	78	82
	平均	25	39	70	80	74	78	79
馬鈴薯	1950	14	51	75	98	93	81	90
	1953	75	64	66	92	86	95	98
	平均	45	58	71	95	90	88	94

れほど著しいものではないが，原土，客土を通じて，収量上硝化区に山がみられ，微量要素及び可溶性硅酸添加の効果は殆ど認められなかつた。

以上は，本試験の各区について，収量調査の結果を相互に比較概観したものであるが，前記の如く，この試験は未墾地を開墾耕作したものであつて，これが普通の熟畑となつた高位泥炭畑の作況と比較して，一体如何なる状態を示すものであるかを検討するために，第8表に同じく泥炭地研究室圃場（大正8年開墾，昭和8年客土，客土量埴土反当10立坪）で行つている「客土効果試験」(従来の豊凶考照試験)の結果を示した。この結果は，高位泥炭地に於ける夫々の年の作況の標準と考えることが出来るものである。今，これら両者の収量を比較するために，原土，客土毎に夫々の指数を求めると，第10表に示す如くである。

即ち，対照区及び酸性矯正のみの区では，著しく劣つているが，三要素及び堆肥を施用すれば，原土，客土共に夫々熟畑に比べて，開墾初年目よ

第 10 表　客土効果試験（熟畑）に対する収量比率

Table 10 Comparison of yield ratio for the resuts of the matured field which were reclaimed 35 years ago and were dressed with mineral soil 20 years ago.

耕作年次	作物 ＼ 区別	原土区 対照区	原土区 酸矯区	原土区 三要素区	原土区 堆肥区	原土区 硝化区	原土区 微要素区	原土区 硅酸区	客土区 対照区	客土区 酸矯区	客土区 三要素区	客土区 堆肥区	客土区 硝化区	客土区 微要素区	客土区 硅酸区
1年目	燕麦	7	19	104	128	132	125	132	39	41	83	100	100	92	90
2年目	小豆	13	14	58	74	113	133	130	34	43	84	115	120	111	107
3年目	馬鈴薯	2	14	58	79	93	86	94	10	24	68	70	87	94	92
第1次輪作平均		7	16	73	94	113	115	119	28	36	78	95	102	99	96
4年目	燕麦	13	22	112	129	141	119	136	29	35	92	99	99	106	96
5年目	小豆	1	18	105	135	126	116	123	23	25	90	94	119	120	125
6年目	馬鈴薯	14	19	62	111	113	113	104	18	27	87	113	123	111	99
第2次輪作平均		9	20	93	125	127	116	121	23	29	90	102	114	112	107
7年目	燕麦	2	21	103	128	131	126	111	20	26	81	128	159	128	125

第 11 表　客土熟畑を 100 とせる原土各区の比率

Table 11 Ratio of the yield of the original peat soil to that of soil dressed on matured field.

耕作年次	作物 ＼ 区別	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	熟畑原土	
1 年目	燕麦	4	12	66	81	83	79	83	(1948)	63
2 年目	小豆	8	9	36	46	70	83	81	(1949)	62
3 年目	馬鈴薯	1	12	51	69	81	76	82	(1950)	88
4 年目	燕麦	9	15	76	87	95	80	92	(1951)	67
5 年目	小豆	1	15	87	113	105	97	102	(1952)	83
6 年目	馬鈴薯	13	17	58	104	106	106	97	(1953)	94
7 年目	燕麦	2	18	90	112	114	111	98	(1954)	88

り略々遜色のない収量を挙げていることが知られる。又，第一次輪作及び第二次輪作についてみると，各区共後者の方が高い収量を示しており，試験区の泥炭土壌が熟畑化したためと考えられる。更に原土各区の収量を，客土効果試験の客土区即ち客土熟畑の収量を基準にとつて比較してみると，第 11 表の如くである。

これによると，新墾の原土区でも，酸性矯正，三要素，堆肥を施用し（堆肥区），更に肥沃土を添加する等の総合施用を行うと（硝化区～硅酸区），開墾初年目より 3 年目までは，客土熟畑に比べて 70～80 の収量割合であるが，4 年目には 80～95 となり，開墾第 5 年目以降に於ては 97～114 となつて，勝るとも劣らぬ収量を挙げていることが示されている。これに反して，開墾後 35 年に及ぶ客土効果試験の原土区の収量は，第 11 表右端の欄に示すように，この間 62～94 と安定はしているが客土区に勝ることはない。このような開墾 5～7 年の原土区収量が，客土熟畑の収量より勝つている期間が何時まで継続するかは興味深いが，その場合，これらの泥炭土壌のいかなる理化学性が，それをもたらしているかについては，今後明らかにせられねばならない点であると考える。

かくの如く，排水が完全に行われ，適切な耕作法がなされるならば，新墾の高位泥炭地でも，開墾初年目より客土せる熟畑の 70～95 ％の収穫が得られ，4～5 年目からは客土熟畑に劣らぬ収量を挙げ得ることが知られる。

しかしながら，実際問題としては，収量が増加し，安定した経営状態に至るまでには，相当の期間を要するもので，初期投下資本が極めて貧弱であり，耕作技術もおおむね幼稚で，営農の基礎が確立していない開拓農家に於ては，精々，酸性矯正を行い，金肥を施用することが可能の限度であ

つて耕作当初の数年間は堆肥の生産が充分に行い得ないのが実情である。このような状態においては第10表の原土及び客土の三要素区(酸性矯正，三要素施用区）の比較に於て見られるように，耕作の初年目より明らかに，その作柄が安定して，客土せる熟畑に比べ80～90％の収量が得られる客土が，開拓農家の営農上やはり大きな意味を持つていると考えられる。

第12表　収穫物の品質

Table 12 Quality of crops.

事項		原土区							客土区						
		対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
燕麦	1 l 重(g)	318	353	384	391	389	393	390	355	351	391	400	401	392	401
	100 粒重(g)	20.6	23.3	24.9	24.4	24.4	24.8	25.7	23.9	24.6	24.9	25.8	25.9	25.5	26.4
小豆	1 l 重(g)	820	823	828	839	838	843	895	823	808	843	840	843	842	838
	1000粒重(g)	95.2	89.5	100.5	95.1	96.2	97.2	96.3	91.9	94.2	95.1	100.4	99.7	102.0	102.9
馬鈴薯	総重対 75 g 以上薯の割合	% 2.2	4.1	40.6	52.9	52.4	48.0	44.6	2.6	19.5	51.5	63.9	68.1	59.8	53.7

備　考　燕麦については3年，小豆については2年，馬鈴薯については2年の平均値をもつて示す。

次に，各作物の品質については，第12表に示すごとくで，客土区のものが，原土区のものに比べて優れている傾向が認められる。

各区についてみると，対照区及び酸性矯正区のものの品質が劣つており，三要素，堆肥の施用によつて良好となるが，その他微量要素，硅酸添加等の影響は明らかではない。

B．要　　約

高位泥炭地に対し，客土によらざる土地改良の効果を知るために，各種の処理を行い，客土，無客土間の作物の生育及び収量を比較した。その結果は次の如くであつた。

1．原土の対照区及び酸性矯正のみの場合は，収量著しく劣り，それに対する客土の効果は顕著であつた。

2．三要素及び堆肥の施用によつて，原土に於ても急激な増収が見られ，客土にほぼ匹敵する収量を挙げ得ることが知られた。

3．硝酸化成作用を盛んにする目的で行つた肥沃土添加は若干，増収の傾向があつたが，微量要素及び可溶性硅酸の効果は特に認められなかつた。

4．開墾後35年，客土後20年の熟畑と比較して，新墾地に於ても，酸性矯正，三要素，堆肥の総合施用によつて，原土区でも，開墾5年目以降では，客土せる熟畑よりも高い収量を得ることが知られた。

5．しかし，このように総合施用は，開拓農家には耕作の当初からは望むべくもない点からして，客土することが，開拓農家の営農上重要なことであると考えられる。

Ⅳ　土壌の理化学性

A．供試土壌及び實驗方法

分析試料は1954年5月中旬開墾後7年の原土，客土各試験区について作土を採取供試した。

理学性の中100 cc 重は高さ10 cm，内容1 l の円筒を作土に挿入し，自然状態の土壌構造を出来るだけ破壊せず測定して求め，これを110 °C に乾燥し乾燥重量を算出した。乾燥収縮度は自然状態のものが乾燥状態となつたときの容積減少の割合を表わしたもので，自然状態に対する乾燥状態における容積の減少の程度を百分比で示した。100 g 容積は100 cc 重量より換算して求めた。乾燥100 g 量は乾物100 g が自然状態で占める体積を表わす。

pH は自然状態の土壌を1：2.5の H_2O 懸濁液とし BECKMAN によるガラス電極を用いて測定した。加水酸度は新鮮土壌の水分を一応原土50％，客土30％としてこれを考慮し1N $(CH_3COO)_2Ca$ を土壌に対し1：5ならしめ，1時間振盪後浸出液の半量の滴定値より Y_1 を求めた。

置換性石灰は WILLIAMS[9] の N/2 CH_3COOH 浸出による方法によつた。

塩基置換は STAKER[10] による $(CH_3COO)_2Ba$ 法を用いた。即ち土壌を pH 7.0 の 1 N $(CH_3COO)_2Ba$ で浸出後置換性水素は $Ba(OH)_2$ 滴定より求め，又置換吸着せる Ba は稀 HCl で浸出して定量し置換容量を算出した。又両者の差を以て置換性塩基とした。

燐酸吸収係数は $(NH_4)_2PO_4$ を用い pH 7.0 における固定燐酸を求めた。

乾土効果は土壌を自然状態の水分含量に於て，30 °C に 4 週間恒温器に置いて培養し NH_3 生成及び NO_3 化成の程度を検討した。培養期間中の水分については一般に最大容水量の 60～70 % が適当とされているが，当試験の各区においては略々その範囲内にあり，且つ自然状態が最も望ましいと考えられたので水分の添加乃至乾燥は行わなかつた。なお NH_3 は HARPER 法，NO_3 はフェノール硫酸法によつたが，新鮮土壌中の NH_3 含量は極めて少量のために HARPER 法における KCl 浸出液を蒸溜し硫酸に吸収せしめて NESSLER 試薬による比色定量により求めた。

B．實験結果及び考察

1．理学性

供試土壌の一般的理学性は第 13 表の如くである。

真比重は原土各区は約 2.0，客土各区は約 2.4 であつて原土区のそれが比較的に大きい値を示しているのは，当地方の高位泥炭土壌には未墾地の表層より 5 cm の所に 2 cm の火山灰層があり，これが耕地になつた場合に作土に含まれるためである。

典型的有機質土壌である泥炭土壌の容積比重を求めるについて，常法のように風乾し破砕した試料を用いることには問題があると考えられるが，一応常法に従い求めた結果，客土各区に於ては粗の状態 0.65～0.71，密の状態 0.50～0.87 で普通の無機質土壌のそれに近い値を示したが，原土各区では粗の状態 0.40～0.43，密の状態 0.44～0.52 であつて当然のことではあるが無機質土壌に比べ極めて低い値を示した。しかし自然状態における土壌 100 cc を乾燥して得た重量を 100 で割つた値を以て自然状態の容積比重として求めてみると第 14 表の如くであつて，原土の場合常法により得た粗状態の容積比重よりもなお小なる値を示しており，客土に於ては自然状態の容積比重が常法による粗の状態のそれと略々等しくなつている。このように泥炭土壌の場合，何れにしても自然状態の容積比重が常法による容積比重の「粗」と「密」との中間によるのではなく，客土の場合には「粗」に略々等しく，原土の場合は「粗」よりもより小なる値を示すということは興味深いことであり，泥炭土壌の容積比重の出し方については考慮さるべき点であると思われる。

同様のことが 1 l 重についてもみられ，客土は原土の約 1.5～2 倍であり，100 g 量では逆の関係にある。即ち乾燥泥炭 100 g が自然状態で占めている体積を乾燥 100 g 量として求めてみると，客土と原土との間の関係が特徴的に示されており，原土の乾燥泥炭 100 g が自然状態では 275～360 cc を占めているのに対し，客土は 135～170 cc であつて，このことは作物の根が養分を吸収する領域の面から考えた場合 100 cc 当り客土では 60～75 g の土壌に対し原土では 28～36 g しか存在しないということであつて，作物の生育の場としての土壌を検討する立場からは，従来の分析値の表わし方（重量%）だけでは原土及び客土相互の比較検討には充分でないことが明らかである。従つて筆者等は重量%と同時に自然状態の 100 cc に於ける g 数を容量%として表示し，原土と客土との間について比較検討することにした。

原土及び客土内の各処理区間に於ては対照区及び酸性矯正区が容積比重，100 cc 重が小で 100 g 量，乾燥収縮度が大である傾向がみられ，このことはこの 2 区が熟畑過程に於て，未熟であることの現われであると考えられるが，他の処理による影響は明らかには認められなかつた。

自然状態の土壌水分は第 14 表に示す通りである。泥炭土壌は泥炭自体の比重が小さいので，重量当りで，水分を示す場合には含水比 moisture ratio（乾土と水分との比）で示すとよくその特徴があらわされ，客土各区が 50～65 %に対し原土各区は 110～160 %である。しかしこれを容積当り（第10表，孔隙内水分）でみると，原土各区 38～48 %客土各区 34～42 %であつて，自然状態で両者に於ける水分の占める体積の割合，即ち植物根が接触する土壌水分量はほとんど等しいことが示されているのは興味深い。

第 13 表　理　学　性

Table 13　Physical properties.

区　別	原	土	区					客	土	区				
	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
真比重	1.93	2.09	1.98	2.13	2.16	2.12	2.08	2.41	2.42	2.40	2.44	2.32	2.42	2.39
湿潤 100cc 重(g)	71.0	72.4	76.0	73.0	75.0	73.8	75.3	99.6	97.8	109.8	112.1	110.5	108.3	101.3
乾燥 100cc 重(g)	29.0	27.7	30.7	34.7	[illegible]	33.7	[illegible]	[illegible]	58.9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
湿潤 100 g 量(cc)	141	138	132	137	133	136	133	100	103	91	89	90	92	99
乾燥 100 g 量(cc)	343	361	326	288	278	297	275	151	170	137	142	136	145	149
乾燥収縮度(%)	24.0	26.2	24.5	20.8	20.2	20.5	20.0	15.2	16.0	15.0	15.8	14.8	15.2	15.0
容積比重(粗)	0.40	0.41	0.41	0.43	0.43	0.43	0.43	0.67	0.65	0.69	0.71	0.70	0.70	0.69
容積比重(密)	0.44	0.46	0.46	0.52	0.50	0.49	0.51	0.86	0.80	0.85	0.87	0.86	0.86	0.85
実積(粗)	20.7	19.7	20.3	20.1	19.9	20.3	20.7	27.8	26.9	28.7	28.5	30.2	28.9	28.9
実積(密)	22.8	22.0	22.8	24.4	23.2	23.1	24.5	35.7	33.1	35.4	35.7	37.1	35.5	35.6
孔隙(粗)	79.3	80.3	79.7	79.9	80.1	79.7	79.3	72.2	73.1	71.3	71.5	69.8	71.1	71.1
孔隙(密)	77.2	78.0	77.2	75.6	76.8	76.9	75.5	64.3	66.9	64.6	64.3	62.9	64.5	64.4

第 14 表　自然状態における容積比重，水分，実積及び孔隙

Table 14　Volume weight, moisture, soil parts and pores in natural condition.

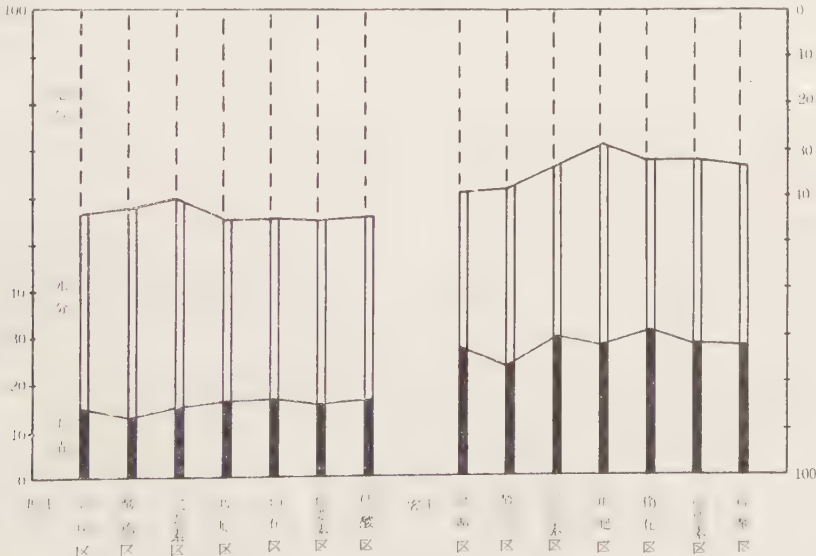
区　別	原	土	区					客	土	区				
	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
容積比重	0.29	0.28	0.31	0.35	0.36	0.34	0.36	0.66	0.59	0.73	0.70	[illegible]	0.69	0.67
含水比	143.9	161.8	148.8	110.5	108.3	119.3	107.5	50.6	64.5	50.2	59.5	49.9	57.2	50.6
実積	15.1	13.3	15.5	16.3	16.7	15.9	17.4	27.4	24.3	30.5	28.8	31.7	28.5	28.2
孔隙	84.9	86.7	84.5	83.7	83.3	84.1	82.6	72.6	75.7	79.5	71.2	68.3	71.5	71.8
孔隙内水分	41.9	44.7	48.3	38.3	39.0	39.1	39.0	33.5	38.1	36.6	41.8	36.8	39.4	34.0
孔隙内空気	43.0	42.0	39.8	45.4	44.3	45.0	43.6	39.1	37.6	32.9	29.4	31.5	32.1	37.8

第 3 図　自然状態における空気，水及び実積割合

Fig. 3　Ratios of air-moisture-soil parts in natural conditions.

更に自然状態の圃場における実積(泥炭土)と水分と空気の割合を算出した結果，土壌対水対空気が 1:2:2 の割合を示しており(第14表及び第3図)，従来畑土壌に於て作物の生育に最適な理想状態が 2：1：1 といわれていることに比較して，泥炭土壌の場合に如何に実積に乏しいものであるかが知られる。しかして客土が原土に較べて幾分実積の割合が増加していて，理想の割合に近いことがみられ，この点が前述の如く収量からみて客土が原土に比しすぐれていることの一つの原因であろうと考えられる。なお孔隙中の水分と空気の割合は原土に於ても客土に於ても等しく約 1：1 であることも注目すべき点であると考える。

2. **反応及び塩基置換**

原土，客土について土壌反応をみるに，概して客土によつて酸性は幾分弱められている。特に加水酸度ではこの傾向は顕著にみられる。加水酸度は特に腐植の acidoid としての性質の強い土壌，即ち有機質土壌の場合に比較的固く結合している H˙ イオンをも遊離せしめて大きな値を示すと考えられるが，原土無処理区はよくその特性を示しており，客土によつてその点が緩和されているとみられる。対照区は酸性矯正区に比して明らかに酸性が強く，これがこの区に於て直接的に作物に影響していると思われる。又三要素添加以下の区に於て再び若干酸性化しているが，これは $(NH_4)_2SO_4$，K_2SO_4 等の生理的酸性肥料による影響が出ているのではないかと考える。

土壌反応の変化に対応して置換性石灰の含量もほぼ平行して認められ，且つ乾土 100 分中では原土は客土に比して多いが，容量%に於ては両者の差は殆ど認められない。

置換容量及び塩基飽和度は pH と土壌膠質物の性質に支配され，各種 cation 相互の量的関係も影響を及ぼすが，特に acidoid の影響が著しく大きい，又 acidoid としては粘土及び腐植の材料の性質，生成過程等によつて異るが，腐植の置換容量は粘土のそれに比して遙かに大きく WAKSMAN,[11] MATTSON[12] 等によれば 8〜10 倍を示している。従つて原土，客土の置換容量，置換塩基の差は特に腐植の含量に大きく支配されているものとみられ，乾土 100 分中では原土各区は客土各区の倍以上の値を示しているが，これを自然状態における土壌の容量当りでみると，有機物量に於て大差がない如く(後述)，原土と客土との置換容量，置換塩基及び置換性石灰等に於てほぼ同じ値を示す

第 15 表 土壌反応，塩基置換及び燐酸吸収係数

Table 15 Soil reaction, base exchange and absorption coefficient for phosphorous.

区別	原土区 対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	客土区 対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
a）乾　土 100 g 当														
$pH(H_2O)$	4.48	6.62	6.12	6.03	6.07	6.11	5.82	4.95	6.75	6.18	6.32	6.15	6.40	5.67
加水酸度 Y_1	107.6	38.8	53.0	55.6	54.6	49.8	71.0	80.6	27.6	35.6	29.0	28.0	25.2	41.0
置換容量 me.	64.0	83.5	79.3	68.2	72.0	60.8	66.7	28.9	38.7	32.9	32.9	31.2	34.[illegible]	31.5
置換性水素 me.	47.2	7.0	8.2	4.1	4.1	1.1	0.9	19.7	8.2	5.2	5.7	5.4	4.1	6.2
置換性塩基 me	16.8	76.5	71.1	64.1	67.9	59.7	65.8	9.2	30.5	27.7	27.2	25.8	30.2	25.3
塩基飽和度	26.3	91.6	89.6	94.1	94.3	98.2	98.6	31.8	78.8	84.2	82.6	82.9	88.1	74.1
置換性石灰 me.	1.6	59.0	43.5	39.1	36.8	38.2	35.1	6.1	25.7	20.4	19.4	18.1	24.6	18.8
燐酸吸収係数	1626	2623	2189	2036	2149	2139	2149	898	1140	923	934	913	1030	914
b）湿潤土 100 cc 当														
置換容量 me.	18.6	22.8	24.6	23.8	25.8	20.6	24.0	19.0	22.7	24.0	23.3	23.0	23.7	21.2
置換性水素 me.	13.7	2.0	2.6	1.4	1.5	0.4	0.3	13.0	4.9	3.8	4.1	4.0	2.8	4.1
置換性塩基 me.	4.9	20.8	22.0	22.4	24.3	20.2	23.7	6.0	17.8	20.2	19.2	19.0	20.9	17.1
置換性石灰 me.	0.5	16.3	13.3	13.6	13.2	12.8	12.7	4.0	15.1	14.9	13.7	13.3	16.9	12.6
燐酸吸収係数	472	735	675	712	772	728	772	592	672	670	660	675	710	615

ことは注目される点である。これを各区についてみるに原土，客土共に対照区に於て置換容量，置換塩基低く，置換水素が高い値を示しており，従つて塩基飽和度が小さくなつており各種 cation の吸収保持の点において劣るものとみられる。

燐酸吸収係数が石灰の施用で増加することは，市村等[13]の報告にもみられる通りであるが，なおその他の点について更に考究さるべき点が多く，今後の研究にまちたい。

3．炭素及び全窒素

灼熱損量，全炭素及び全窒素は第16表の如くで，乾土 100 g 当りで原土は客土より明らかに有機物含量多く，2.5倍前後を示しているが，これを新鮮土壌 100cc 当りにみると両者はほぼ同程度の数値となつており，窒素も有機物量に比例して重量％では，原土各区 1.14～1.37％，客土各区 0.47～0.52％と原土が遙かに多いが，容量％では原土 0.37～0.45％，客土 0.31～0.38％と原土は客土をやや上回るが，その差はそれ程大きくはない。なお重量％で原土硝化区～硅酸区では他の区に比し灼熱換量がやや少ないが，これは肥沃土1立坪を客入した関係と考えられる。

土壌有機物の消長に関しては従来WAKSMAN,[11]) McLEAN[14]) 等多くの研究があり，開墾年次の進むと共に，或は熟畑化の進行と共に有機物中の炭素は微生物のエネルギー源として用いられ，急激に減少するに対し，窒素はその一部が微生物の体組織造成に用いられ残余の大部分はリグニンその他を結合して残存するために，C－N比も漸次狭小となることが考えられるが，これに関して当試験土壌については各処理区間に明らかな傾向を認めることは困難で，且つ原土と客土との間にも大差はみられなかつた。

第16表　灼熱換量，全炭素及び全窒素

Table 16　Loss on ignition, T-C and T-N.

区別	原土区							客土区						
	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
a）乾土 100 g 当														
灼熱損量 g	51.23	53.12	53.70	52.66	47.20	47.00	47.17	21.40	23.52	24.05	22.58	20.85	24.08	22.44
炭素 g	23.29	25.63	23.71	23.17	22.06	20.95	22.23	8.22	10.37	9.27	9.18	9.96	9.39	9.86
窒素 g	1.25	1.37	1.37	1.32	1.14	1.17	1.22	0.47	0.51	0.52	0.48	0.49	0.51	0.51
C/N 比	18.5	19.0	17.5	17.2	19.2	19.0	18.8	17.7	19.7	18.8	19.5	19.8	18.5	19.5
b）湿潤土 100 cc 当														
灼熱損量	14.82	14.90	16.61	18.40	16.98	16.00	17.10	14.17	13.92	17.20	16.02	15.42	16.61	15.02
炭素	6.77	7.18	7.35	8.11	7.51	7.12	8.00	5.42	6.08	6.68	6.52	7.38	6.48	6.60
窒素	0.37	0.38	0.42	0.45	0.41	0.39	0.44	0.35	0.31	0.38	0.34	0.36	0.35	0.34

4．N/5 HCl 可溶窒素

腐植に富む有機質土壌では特に易分解性有機物が問題とされる。所謂易分解性有機物については SIMON[15]), SPRINGER[17]), TYUILIN[19)20)] 等の研究から大体の概念が明らかにされているが，現在なお明確に把握することは出来ない。しかし原田[21])の如く易分解性有機物は一応易溶性有機物中に含まれるとみることは妥当性があると思われるので，筆者等はこれを稀塩酸の溶出によつて大体の傾向を検討しようと試みた。塩酸濃度，作用時間等更に研究の余地があるが，一応土壌中有効態成分の定量法に準じ，N/5 HCl を用いて 40～50°C に5時間処理し，その溶出される腐植について窒素を定量し易分解性窒素の消長として検討した。その結果は第4，5図の如くである。

原土，客土の溶出する窒素量は略その全窒素含量に相応し，全窒素当りでは何れも 3～4％と同程度の結果を示しており，客土によつて相対的な量の変化はみられない。しかしこれを各区についてみると，特に原土対照区において溶出される窒素が多く酸性の矯正に伴つて急激に少なくなつていることが注目され，これは客土の場合にもみら

れる。

N/5 HCl 可溶窒素を以て所謂易分解性窒素と見做すことは尚早であるが，N/5 程度の稀塩酸で溶出されるような腐植には一応フルボ酸の如き易分解性の部分を多量に含むと考えられ，從つて酸性矯正を行うと，土壤微生物の活動がより好適となり，易分解性有機物の分解の促進に伴つてN/5 HCl可溶窒素含量の減少が表われたものと考えられる。それに反して対照区土壤に於ては他の区に比し絶対量でも又全窒素中の割合に於ても，可溶窒素が多い。しかしこの点土壤微生物の活動乃至は熟畑化と具体的に如何なる関連性を有するかについて問題を改めて研究する余地があると思われる。

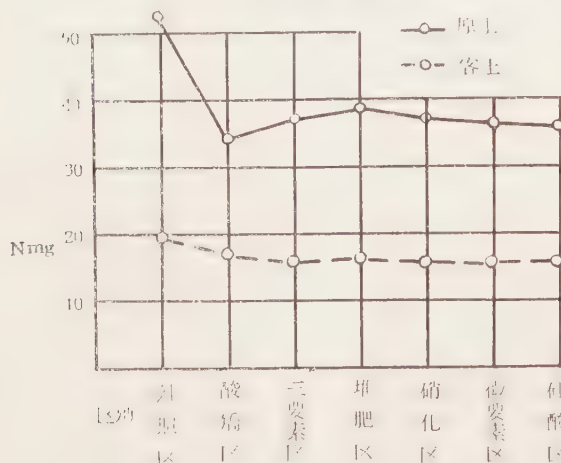
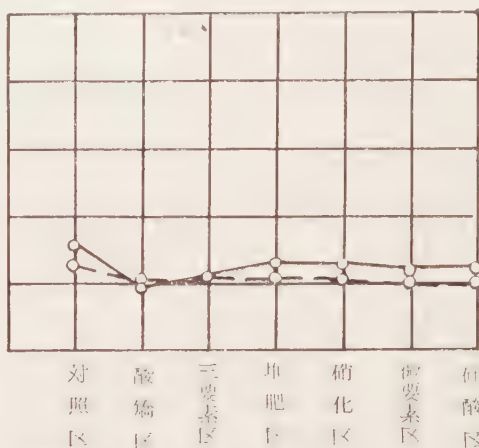
a） 乾土100g当

b） 湿潤土100cc当

第4図 N/5 HCl 可溶窒素

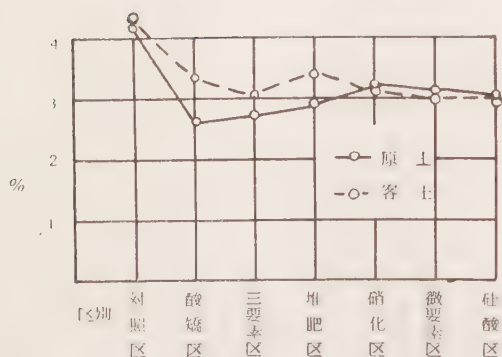
Fig. 4 N/5 HCl soluble-N.

第5図 全窒素当り N/5 HCl 可溶窒素

Fig. 5 N/5 HCl soluble-N per T-N.

5. 窒素の無機化

各区土壤の無機態窒素は第17表に示す如くであるが，乾土100g当りにみると NO_3，NH_3 共に原土は客土より多い傾向にある。しかし新鮮土壤100cc当りでは原土客土共に略同様の含量を示している。この点有機物の場合と同様であり，從つて全窒素当りの%も原土客土同様の含量となつている。各試験区についてみると，三要素添加により NO_3 の増加がみられるが，微量要素，硅酸の添加によつて再び減少しており，この点なお考究の余地があろう。

土壤窒素の無機化については乾土効果を示すと第6，7，8図の如くである。乾土100g当りにみると NO_3 化成及び NH_3 生成には原土，客土共何れも大差ないが，湿潤土100cc当りでは全窒素及びN/5 HCl 可溶窒素両者は殆ど同じであるのに対し(第16表及び第7図)，特に NO_3 化成に於て客土の方が遙かに高い結果を示しており，全窒素及びN/5 HCl 可溶窒素の量において大差がないのに，客土によつて泥炭土壤の NO_3 化成力が著しく高まつているものと考えられ，この点前記の収量調査の結果に於ける客土が原土に比し優れている原因の一つであると考えられる。

これを各区についてみるに対照区では低く，酸性矯正によつて大きく高められ，以下大となる傾向はあるが明らかでない。又肥沃土客入による効果も殆ど認められなかつた。原土対照区で特に NO_3 化成の低いのに対し NH_3 生成量の多いことが注目されるが，全窒素乃至N/5 HCl 可溶窒素にみられる如く潜在地力としての窒素はむしろ大であるにも拘らず，有機物の分解に伴う NH_3 の NO_3

第 17 表　無機態窒素の含量

Table 17 Ammounts of inorganic nitrogen.

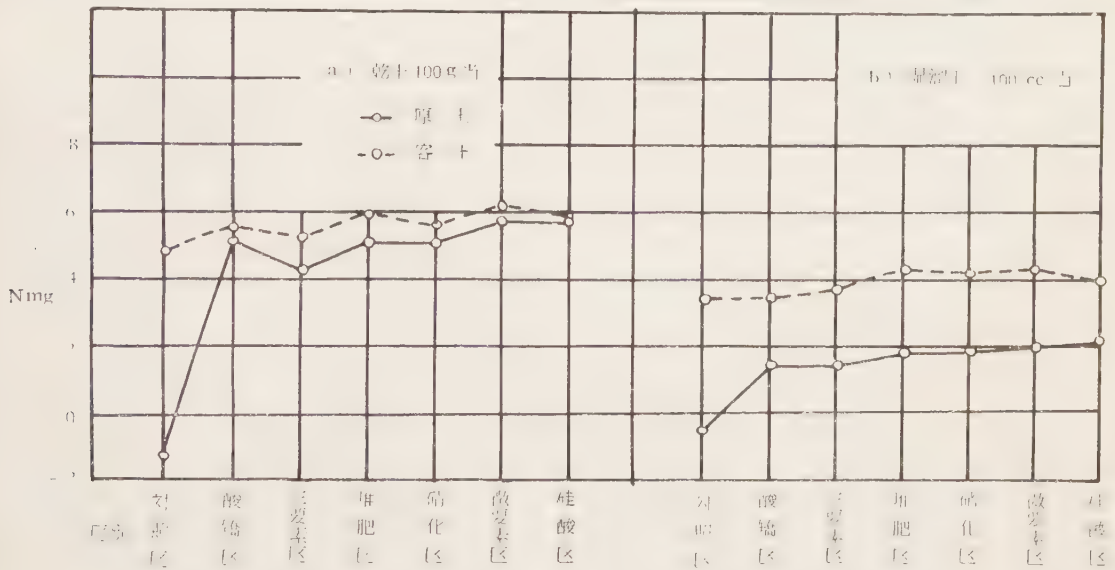
区別		原土区							客土区						
		対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	酸区
a）乾　土　100g当															
NO_3-N	mg	1.30	1.15	2.50	2.28	3.65	1.89	1.00	0.89	0.42	0.97	0.79	1.33	1.23	0.85
NH_3-N	mg	0.62	0.73	0.63	0.48	0.50	0.60	0.46	0.30	0.36	0.28	0.33	0.30	0.32	0.32
NO_3-N+NH_3-N	mg	1.92	1.88	3.13	2.76	4.15	2.49	1.46	1.19	0.78	1.25	1.12	1.63	1.55	1.17
NO_3-N+NH_3-N/T-N	%	0.15	0.14	0.23	0.22	0.35	0.21	0.16	0.25	0.15	0.24	0.24	0.35	0.30	0.24
b）湿　潤　土　100cc当															
NO_3-N	mg	0.38	0.32	0.77	0.80	1.31	0.64	0.36	0.59	0.25	0.71	0.56	1.00	0.85	0.57
NH_3-N	mg	0.18	0.20	0.20	0.17	0.18	0.20	0.17	0.20	0.21	0.20	0.23	0.22	0.22	0.21
NO_3-N+NH_3-N	mg	0.56	0.52	0.97	0.97	1.49	0.84	0.53	0.79	0.46	0.91	0.79	1.22	1.07	0.78

第 6 図　乾土効果，NO_3 化成量 N mg

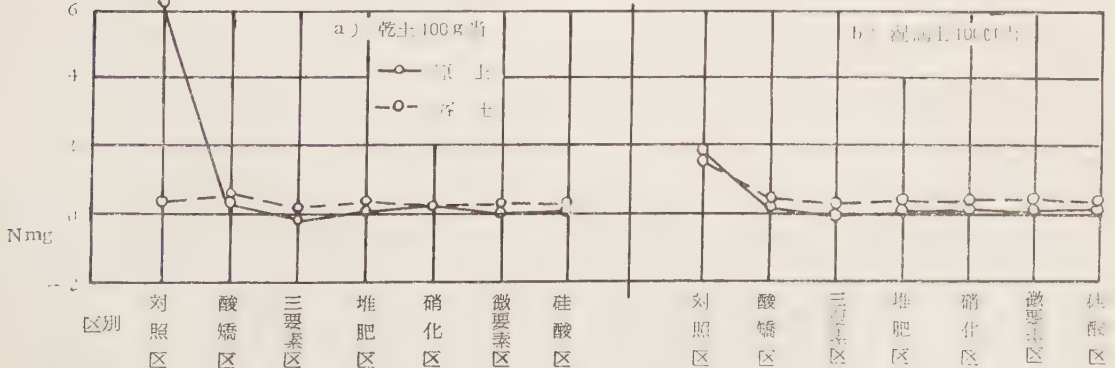
Fig. 6 Soil drying effect nitrification.

第 7 図　乾土効果，NH_3 生成量 N mg

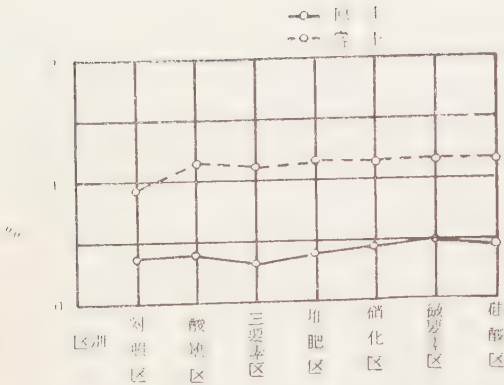
Fig. 7 Soil drying effect ammonification.

第 8 図　乾土効果，NO_3-N+NH_3-N/T-N %

Fig. 8　Soil drying effect NO_3N+NH_3-N perT-N.

への化成が容易に行われない条件にあるとみることが出来る。塩入[22]が先に熟畑化過程に窒素潜在地力の概念を導入して 3 段階の過程を表現し，開墾当初，潜在地力高く有機物の分解に伴う NH_3 の生成は旺んであるが，分解に消費される酸素のために全体的に土壌中の酸素分圧が低下し，NH_3 の NO_3 への転化は容易に進行しない段階をもつて第 1 過程としたが，これによれば原土対照区は熟畑化が進まず未だ第 1 過程にあるとみることも可能と思われる。

NH_3 生成量は原土対照区以外は原土，客土共に各区ほぼ同様で且つ NO_3 に比し極めて少なく，又各区の処理により差も殆ど明らかな傾向は認められなかつた。

6.　N/5 HCl 可溶無機成分

次に N/5 HCl 可溶の無機成分を分析した結果を第 18 表に示す。これによれば SiO_2，Al_2O_3，MgO等は客土によつてやや多くなつており，CaO，P_2O_5 においては原土の方が多い傾向にある。これを湿潤土 100 cc 当りに換算すると，SiO_2，Al_2O_3，MgO 等は客土は著しく原土より多い結果となつている。泥炭地の作物が普通地のものに較べて粗灰分中特に硅酸含量が少なく，客土によつて増加することは既に市村[13]等によつて明らかにされたところであるが，本試験に於ても客土によつて土壌中可溶性硅酸が増加していることは，客土の効果として見逃せない点であると考えられる。CaO，P_2O_5 では原土，客土ほぼ同程度で K_2O については泥炭土壌は鉱質土壌に比し一般に欠乏の傾向にあるが湿潤土 100 cc 当りでは明らかに少なくなつていた。

又原土，客土共に照対区と酸性矯正以下の区の間には明らかに大差がみられ，特に原土の場合 Al_2O_3 の多いのに対し CaO，MgO，P_2O_5，K_2O 何れも対照区では少なくなつている。三要素以下の

第 18 表　N/5 HCl 可溶無機成分

Table 18　N/5 HCl soluble inorganic components.

区別		原土区							客土区						
		対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
a）乾土 100 g 当															
SiO_2	g	0.04	0.07	0.10	0.09	0.01	0.10	0.12	0.12	0.14	0.12	0.13	0.12	0.14	0.11
Al_2O_3	g	1.91	1.44	1.48	1.43	1.46	1.48	1.29	1.99	1.22	1.14	1.53	1.19	1.40	1.17
CaO	g	0.07	2.04	1.42	1.31	1.26	1.35	1.21	0.12	0.97	0.62	0.69	0.62	0.84	0.60
MgO	g	0.02	0.06	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.08	0.09	0.06	0.03	0.06	0.07	0.05
P_2O_5	g	0.046	0.040	0.093	0.092	0.085	0.063	0.097	0.039	0.040	0.044	0.045	0.043	0.060	0.048
K_2O	g	0.002	0.006	0.009	0.007	0.004	0.006	0.008	0.004	0.007	0.004	0.004	0.007	0.008	0.008
b）湿潤土 100 cc 当															
SiO_2	g	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.08
Al_2O_3	g	0.55	0.40	0.46	0.50	0.52	0.50	0.46	1.32	0.73	0.83	1.03	0.87	0.97	0.79
CaO	g	0.02	0.57	0.44	0.45	0.45	0.46	0.43	0.08	0.57	0.45	0.49	0.46	0.58	0.40
MgO	g	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.05	0.04
P_2O_5	g	0.013	0.011	0.029	0.031	0.028	0.021	0.035	0.026	0.024	0.033	0.032	0.032	0.041	0.032
K_2O	g	0.001	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.005	0.006	0.005

区においては三要素添加による P_2O_5, K_2O の増加がみられた。

7. 腐植の形態

土壌腐植は開墾年次及び熟畑過程に伴つてそれに対応した形態をとるものと考えられる。

そこで同じ未墾地から出発し従つて開墾年次は等しく，しかし処理の差により前の圃場試験成績において述べたような大なる収量差を示す各試験区間に於ては，その土壌腐植の形態も又それに対応して異つて来ているのではないかと考えられた。

このような腐植の変化を如何なる方法によつて分析すれば充分明らかにすることが出来るかについては，多くの問題のあるところである。熊田[23)24)]は乾田及び湿田の腐植質の形態の相違を明らかにするために，SIMON 法により研究を行い，

第 19 表　SIMON法に依る腐植の分析結果

Table 19 Results of humus analysis by SIMON'S method.

a）浸 出 部　Extracts.

区別		原土区 対照区	酸橋区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	客土区 対照区	酸橋区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
StF		0.782	0.424	0.626	0.431	0.494	0.473	0.570	0.543	0.551	0.443	0.485	0.498	0.596	0.776
RF	NaF	54.5	49.0	52.6	49.9	59.1	49.9	57.2	47.2	57.6	56.7	55.0	58.4	71.8	69.5
	NaOH	48.8	45.6	43.6	49.7	44.0	50.0	48.9	51.3	55.3	58.4	60.0	53.4	52.1	42.8
TF	NaF	3.77	3.81	3.62	4.19	3.65	3.94	3.67	4.23	3.90	3.87	3.86	3.80	3.54	3.86
	NaOH	3.59	3.75	3.81	3.57	3.72	3.58	3.76	3.54	3.46	3.38	3.33	3.61	3.44	3.75
$KMnO_4$ 消費量（原液10cc当） a	NaF	110.0	74.0	70.0	71.0	71.3	72.0	68.0	72.0	45.0	51.0	46.6	50.0	53.6	51.6
	NaOH	155.9	187.0	134.8	165.4	193.6	152.0	139.5	122.0	85.0	112.0	88.0	109.0	124.0	108.0
b	NaF	12.0	12.1	14.1	14.7	12.8	12.3	11.2	10.8	8.0	9.9	10.0	9.6	10.8	10.4
	NaOH	27.3	24.0	25.5	29.1	27.2	27.3	24.2	21.2	19.4	20.1	18.5	19.8	22.4	19.7
PQ	NaF	89.1	83.6	79.9	79.3	82.0	82.9	83.5	85.0	82.2	80.6	78.5	80.8	80.0	79.8
	NaOH	82.6	87.2	81.1	82.4	86.0	82.0	82.7	83.4	77.2	80.1	79.0	82.0	81.9	81.8

b）沈 澱 部　Precipitations.

区別			原土区 対照区	酸橋区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	客土区 対照区	酸橋区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
RF	NaF	NH_3	46.2	58.8	56.6	62.8	65.1	64.2	58.0	54.1	59.2	69.0	49.7	64.0	62.4	69.2
		acp.	50.0	37.9	40.0	40.2	44.7	41.3	52.1	58.8	61.7	60.6	64.1	58.9	64.5	65.4
	NaOH	NH_3	53.2	52.9	49.3	52.3	50.1	65.4	63.2	64.8	57.9	66.0	81.0	78.6	59.7	59.7
		acp.	34.0	41.1	40.7	41.9	35.3	55.6	37.3	44.3	63.1	49.1	39.5	48.1	47.9	52.1
TF	NaF	NH_3	3.78	4.30	4.19	4.25	3.77	4.27	3.71	4.11	3.54	3.44	3.49	3.50	3.61	3.53
		acp.	3.53	4.21	3.81	2.81	3.50	3.72	4.31	4.13	3.56	3.51	3.41	3.60	3.57	3.62
	NaOH	NH_3	3.52	3.50	3.78	3.52	3.62	3.33	3.49	3.51	3.57	3.37	3.20	3.34	3.37	3.40
		acp.	4.05	4.20	4.22	4.00	4.57	3.78	5.38	4.08	3.25	4.16	5.27	4.48	4.11	4.04
$KMnO_4$ 消費量（原液10cc当）	NaF	NH_3	97.0	58.8	62.8	64.1	64.0	58.0	60.6	51.2	39.4	39.5	47.0	49.5	50.0	44.3
		acp.	98.0	56.6	65.1	58.0	69.2	56.2	58.0	51.5	37.0	43.9	37.0	40.0	47.6	45.2
	NaOH	NH_3	107.1	124.0	98.0	116.8	132.4	96.0	93.0	69.4	56.0	78.0	58.0	66.0	88.0	66.0
		acp.	26.8	22.0	20.0	21.6	17.7	23.5	14.2	25.0	30.0	22.5	18.0	21.1	27.8	22.0
HQ	NaF	滴定	101.0	96.3	103.7	90.3	108.1	96.9	95.7	100.6	93.9	111.1	78.7	80.8	95.2	102.0
		比色	111.3	101.5	115.5	111.5	112.9	115.0	78.9	107.8	96.1	97.5	101.4	74.4	98.5	96.4
	NaOH	滴定	25.0	17.7	20.4	18.5	13.4	24.5	15.3	36.0	53.6	28.8	31.0	32.0	31.6	33.3
		比色	32.0	27.5	33.7	29.6	18.8	41.6	18.0	25.6	58.4	21.4	15.1	19.6	25.3	29.1

又弘法[52]は同じく SIMON 法を用いて洪積層火山灰土の開墾に伴う熟畑過程における腐植の形態変化について報告している。

筆者等も 1951 年春, 播種前各試験区土壌（開墾3年目）の腐植の形態を SIMON 法[15) 16)]に準じて分析した（分析法は本彙報に登載の「泥炭地土壌の熟畑化に関する研究. 2 報」参照)。その結果は第 19 表に示す如くであるが, 概観して実験結果から一定の傾向を認めることは困難であつた。

前掲のように収量に於ては大なる差異を示した区間に於ても腐植の形態として明らかな差異が認められなかつたということは, 腐植の形態に変化が起らなかつたということではなく, 異つた土壌型間の腐植の形態的特徴を明らかにするための SIMON 法を本試験の如き場合にそのまま準用しても, それによつてその腐植の形態的変化を示すような明瞭な数字を期待することが無理であることを示しているものと考える。

一方 SPRINGER[18]は土壌腐植を木材の溶剤である臭化アセチルで処理し, 溶解しないものとするものとに大別して, 前者を真正腐植酸として腐植化の進んだもの, 後者をリグニンの変質物で未熟な段階のもの（腐朽物質）とした。

本試験土壌の腐植質の変化を臭化アセチルを用い, 1954 年 5 月開墾 7 年目土壌について分析したが, その結果は第 20 表の如くである。

第 20 表 臭化アセチル処理

Table 20 Treatment by acetyl-bromide.

区別	原土区							客土区						
	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区	対照区	酸矯区	三要素区	堆肥区	硝化区	微要素区	硅酸区
可溶部/土壌 %	32.0	35.0	34.7	33.2	29.2	29.5	26.7	12.5	14.4	12.3	11.6	11.0	11.6	11.8
可熔部/有機物 %	62.5	66.0	65.2	63.0	62.3	62.5	57.0	59.0	61.0	51.5	51.0	53.0	48.7	52.3
不溶部/土壌 %	19.2	18.2	19.0	19.4	18.0	17.5	20.8	8.8	9.1	11.7	11.0	9.8	12.5	10.6
不熔部/有機物 %	37.2	34.8	35.0	36.7	38.2	37.5	43.2	41.0	39.0	47.8	48.5	46.8	51.0	49.2

この結果によれば, 有機物中の不溶部が客土各区に於て原土各区に比べやや増加しており, 腐植化が幾分進んでいるものと考えられる。処理による各区の傾向は各種の処理を施すことによつて不溶部が増加している。換言すれば腐植化過程が進んでいるようにみられるが, まだそれほど明らかなものではなく今後更にこの点についての研究が必要であると認める。

C. 要　　約

美唄の高位泥炭土壌に対する土壌改良の効果を, 原土, 客土について土壌の理化学性から比較検討せんとした。その実験結果を要約すれば次の如くである。

1) 客土によつて土壌の 100 cc 重及び容積比重は原土に比べて 1.5～2 倍となつている。従つて水分や化学成分について原土と客土とを比較する場合, 100 g 当りの数値を用いることは不適当で, 100 cc 当りで検討する必要を認めた。

又原土, 客土共, 対照区及び酸性矯正の 2 区が他区に比して容積比重が小で, 100 g 重, 乾燥収縮度が大きく, 熟畑過程の進行の遅れていることを示した。

2) 自然状態の圃場の水分は含水比で示すと, 原土と客土では甚だしく差があるが, これを容積当りの割合, 即ち植物根が接触する土壌の水分量としては大差のないことが明らかとなつた。

又自然状態における実積対水分対空気の割合は泥炭土壌の場合 1：2：2 であつて, 客土をすると略 1：1：1 となり実積が増加して理想の割合に近づいて行くことが示された。

3) 原土の強い有機酸性は客土によつて若干緩和される。一般に原土の加水酸度は著しく大であるが, 酸性の矯正に伴い急激に減少しており, 置換性石灰の含量も略それに相応している。

土壌の塩基置換は主として腐植含量に左右されているものと考えられ, 従つて容量%では原土客土ほぼ同程度の値を示している。又対照区は置換容量低く且つ塩基緩和度も小であるが, 酸性矯正によつて大となる傾向が認められた。

4) 有機物, C, N 含量は重量%では原土は明らかに客土より大であるが, 容量%では大差ない値を示す。その他各区間における明らかな傾向は特

にみられなかつた。

5）窒素の無機化については，一般に客土は原土より硝酸化成力が大である。しかし原土も酸性矯正によつて急激に硝化力を増している。

アンモニア生成は両者ほぼ等しく且つ硝酸化成に比して低い傾向にあるが，特に原土無処理区が他区とは逆に硝化力低く，アンモニア生成量の大なることを示した。

6）N/5HCl 可溶窒素は全窒素当りにみて原土，客土共にほぼ等しい値を示し，又何れも対照区において高く，酸性矯正に伴つて減少しその他の区ではほぼ一定の含量を示した。

7）N/5HCl 可溶無機成分は一般に客土によつて何れも増加の傾向を示すが，原土の場合も酸性矯正及び三要素の施用によつて客土に接近した値を示した。堆肥，肥沃土，その他の処理による明らかな影響はみられなかつた。

8）腐植の形態について SIMON 法を適用した結果では，明らかな傾向は認められなかつたが，SPRINGER の臭化アセチル処理により腐植化の程度を検討した所では，一般に客土により若干の腐植化が進んでいると考えられ，又原土，客土何れも処理を重ねることにより腐植化の進行が予想されるが，なお研究の必要があると思われる。

V. 微生物試験

A. 試料採集

開墾初年より3箇年間（1948～'50）及び開墾後7年目（1954）において前記の14試験区の地表下2～7 cm の箇所より土壌を無菌的に採集して微生物試験に供した。なお参考のために1954年の試料採集の時にこの試験区より約10 m の距離にある隣接未開墾地泥炭及び附近の原野の泥炭を同様な方法により採集した。試料採集の年月日及び採集当日の天候を略記すると第21表の通りであり，その時の現地における各試験区の地温は第22，23表に示す如くである。

第21表　試料採集

Table 21　Date of sampling.

日		附	天	候
1948	春	5月21日	晴	21°C
	夏	8月24日	晴	27°C
1949	春	6月21日	晴	26.5°C
	夏	8月12日	晴	29.5°C
	秋	10月21日	晴	15.8°C
1950	春	5月23日	晴	17.5°C
	夏	8月8日	晴	29°C
	秋	10月28日	晴	2°C
1954	春	7月28日	晴	23°C
	夏	8月31日	晴	26°C
	秋	11月13日	晴	1°C

第22表　地　温

Table 22　Soil temprature.

試験区		1948		1949			1950			1954		
		春	夏	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
		°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
原土区	対照区	13.5	22.3	18.4	24.0	10.9	10.6	29.0	2.9	20.2	21.4	3.1
	酸矯区	15.0	22.9	18.5	24.5	10.9	10.7	29.8	3.0	20.2	21.9	3.0
	三要素区	14.3	23.0	18.0	24.5	10.6	11.0	30.0	3.7	19.8	21.9	3.2
	堆肥区	14.4	22.7	17.9	24.5	10.6	11.0	29.6	3.4	19.6	22.4	3.2
	硝化区	15.0	22.9	18.6	24.5	10.9	10.5	29.7	3.3	20.2	22.6	3.2
	微要素区	14.8	22.6	18.6	24.0	10.9	10.5	30.4	3.5	20.2	22.4	3.1
	硅酸区	14.0	22.5	18.7	24.0	10.9	10.5	29.0	3.3	19.7	21.6	3.2
客土区	対照区	15.5	23.5	19.9	24.2	11.0	13.0	28.2	2.5	20.3	22.9	2.2
	酸矯区	16.0	23.5	20.4	24.3	11.0	13.5	28.9	2.2	20.3	22.5	2.4
	三要素区	16.0	23.1	20.9	24.7	10.7	13.5	29.0	2.2	20.5	22.6	2.4
	堆肥区	16.0	23.6	20.2	24.7	10.7	13.5	28.9	2.4	20.0	23.2	2.4
	硝化区	15.6	23.2	20.1	24.0	10.7	13.6	28.7	2.4	20.0	23.1	2.1
	微要素区	15.7	23.1	20.0	24.0	10.6	13.1	28.9	2.5	20.5	22.7	2.2
	硅酸区	16.0	23.5	20.3	24.6	10.5	13.1	28.9	2.5	19.3	23.1	2.4

第23表 地 温

Table 23 Soil temperature.

場 所	1954		
	春	夏	秋
	°C	°C	°C
隣接未開墾地	18.6	18.5	3.8
原 野	18.8	19.0	4.6

採集試料の pH, 水分量, 乾物量及び灼熱消失量は第24～28表の通りである。なお pH の測定は試料に湿る程度の蒸溜水を加えたものについて東洋 pH 試験紙を用いて行つたものである。

第 24 表 化学的性質(1954)

Table 24 Chemical properties.

場 所	pH			水分量 %			乾物量 %			灼熱消失量 %		
	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
隣接未開墾地	5.6	5.6	5.6	76.16	89.73	90.65	23.84	10.27	9.35	83.20	89.10	90.90
原 野	5.6	5.6	5.6	93.60	95.41	95.43	6.40	4.59	4.57	92.93	96.03	91.89

第 25 表 試料の pH

Table 25 pH of samples.

試験区		1948		1949			1950			1954		
		春	夏	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
原土区	対照区	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	酸矯区	6.0	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	三要素区	6.0	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	堆肥区	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	硝化区	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	微要素区	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	硅酸区	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
客土区	対照区	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	酸矯区	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	三要素区	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	堆肥区	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	硝化区	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	微要素区	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	硅酸区	6.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8

第 26 表 試料の水分量

Table 26 Water content.

試験区		1948		1949			1950			1954		
		春	夏	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
原土区	対照区	73.63	58.95	62.82	56.27	65.31	60.40	67.98	70.29	50.36	69.83	64.33
	酸矯区	59.88	56.02	56.69	55.77	68.06	66.68	71.57	66.66	58.08	63.84	60.93
	三要素区	62.16	47.57	57.73	34.76	60.49	59.54	55.90	58.25	46.60	62.79	63.84
	堆肥区	66.92	58.14	64.82	39.35	59.86	61.96	57.18	59.17	51.86	58.40	61.19
	硝化区	58.06	50.67	55.80	26.79	48.78	58.36	52.41	54.85	51.58	58.90	58.89
	微要素区	59.72	54.89	58.38	37.86	59.47	61.47	57.30	60.96	53.04	60.38	56.53
	硅酸区	60.98	56.05	63.46	32.16	63.59	57.05	58.44	69.58	51.74	59.19	60.60
客土区	対照区	37.91	36.66	32.29	11.54	34.80	36.68	34.08	36.99	30.03	40.75	43.76
	酸矯区	31.01	29.98	38.78	13.47	34.21	39.17	28.96	41.22	36.49	51.89	45.68
	三要素区	30.48	28.63	29.99	15.01	35.03	38.71	32.39	41.38	33.98	35.09	39.33
	堆肥区	35.61	32.81	33.24	17.71	32.97	39.61	36.59	40.05	37.08	40.66	42.48
	硝化区	33.22	33.79	40.53	18.16	38.99	32.73	36.41	39.10	31.44	36.36	39.66
	微要素区	38.88	33.37	37.58	16.40	35.09	37.70	36.55	36.66	35.63	36.62	41.12
	硅酸区	41.69	31.38	38.34	14.52	37.72	38.26	30.87	37.42	39.67	40.81	39.86

第 27 表　試料の乾物量

Table 27　Dry matter.

試験区		1948		1949			1950			1954		
		春	夏	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
原土区	対照区	26.37 %	41.05 %	37.18 %	43.73 %	34.69 %	39.60 %	32.02 %	29.71 %	49.64 %	30.17 %	35.67 %
	酸矯区	40.12	43.98	43,31	44.23	31.94	33.32	28.43	33.34	41.92	36.16	39.07
	三要素区	37.84	52.13	42.27	[illegible]	39.51	40.45	44.10	[illegible]	53.40	37.21	36.16
	堆肥区	33.08	41.86	35.18	60.65	40.14	38.04	42.82	40.83	48.14	41.60	38.81
	硝化区	41.94	49.33	44.20	73.21	51.22	41.64	47.59	45.15	48.42	41.10	41.11
	微要素区	40.28	45.11	41.62	62.14	40.53	38.53	42.70	39.04	46.96	39.62	43.47
	硅酸区	39.02	43.95	36.54	67.84	36.41	42.95	41.56	30.42	48.26	40.81	39.40
客土区	対照区	62.09	63.34	67.71	88.46	65.20	63.32	65.92	63.01	69.97	59.25	56.24
	酸矯区	68.99	72.02	61.22	86.53	65.79	60.83	71.04	58.78	63.51	48.11	54.32
	三要素区	69.52	71.37	70.01	84.99	64.97	61.29	67.61	58.62	66.02	64.91	60.67
	堆肥区	64.39	67.19	66.76	82.29	67.03	60.39	63.41	59.95	62.92	59.34	57.52
	硝化区	60.78	65.21	59.47	81.84	61.01	67.27	63.59	60.93	68.55	63.64	60.34
	微要素区	61.12	66.63	62.42	83.60	64.91	62.30	63.45	63.34	64.37	63.38	58.88
	硅酸区	58.31	68.62	61.66	85.48	62.28	61.74	69.13	62.58	60.33	59.19	60.14

第 28 表　試料の灼熱消失量（乾物中%）

Table 28　Loss on ignition (% in dry matter).

試験区		1948		1949			1950			1954		
		春	夏	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
原土区	対照区	23.43 %	42.41 %	40.47 %	43.20 %	41.48 %	41.88 %	53.33 %	46.15 %	44.28 %	52.18 %	42.32 %
	酸矯区	28.65	44.07	36.81	42.33	41.82	49.82	57.94	47.21	49.13	50.75	43.20
	三要素区	36.41	31.07	45.46	39.17	38.21	40.62	50.45	43.66	52.29	47.16	36.47
	堆肥区	45.14	39.73	49.84	47.58	32.18	42.69	54.40	35.48	55.68	41.60	44.44
	硝化区	32.18	37.79	38.98	39.38	27.02	38.69	44.46	37.30	44.48	47.31	39.30
	微要素区	54.57	33.77	37.29	33.44	36.32	39.47	45.09	45.49	42.62	42.60	38.13
	硅酸区	38.45	35.22	43.00	35.40	50.22	37.98	46.55	52.98	43.65	41.55	41.53
客土区	対照区	22.43	17.31	15.91	17.83	17.24	16.47	20.69	17.66	14.25	16.99	17.50
	酸矯区	17.11	12.79	20.61	16.63	14.01	17.76	17.45	21.56	19.86	19.50	17.03
	三要素区	12.93	9.96	13.26	14.75	14.03	17.02	19.04	19.60	14.81	16.06	16.41
	堆肥区	16.12	9.78	14.53	15.74	12.94	16.28	18.86	17.72	17.87	18.30	13.03
	硝化区	14.21	13.01	21.07	15.15	17.66	12.69	19.61	18.49	14.95	17.89	19.08
	微要素区	13.54	14.05	17.82	16.19	15.63	17.40	18.26	16.98	15.97	16.61	17.55
	硅酸区	19.24	19.97	23.33	19.19	20.05	19.29	21.73	17.67	18.30	17.60	20.45

B. 微生物数測定法

土壌微生物中で特に重要なる細菌，硝酸還元細菌，糸状菌，放線菌，繊維素分解細菌，*Azotobacter* 属菌，嫌気性細菌，亜硝酸及び硝酸生成細菌についてその数を次の方法によつて測定した。

(1) **細菌数**　培養基として肉汁寒天（$NaNO_3$ 0.1 %添加）を用いて稀釈平板培養を行い，27 °C にて発育した聚落数を数えた。

(2) **硝酸還元細菌数**　上記の $NaNO_3$ 添加肉汁寒天に 27 °C にて稀釈平板培養し聚落を形成したものに Griess 氏試薬を滴下し，亜硝酸の反応を呈する聚落を数えて硝酸還元細菌数とした。

(3) **糸状菌数**　馬鈴薯葡萄糖寒天を用いて稀釈平板培養を行い，27 °C にて発育した聚落数をかぞえた。

(4) **放線菌数**　上記肉汁寒天上に発育した放線菌の聚落数を数えた。

(5) **繊維素分解細菌数**　Viljoen，Fred 及び

PETERSON 氏液を用いて各種の濃度で稀釈培養を行い，27 °C及び 37 °C における濾紙の分解有無をしらべた。

(6) **Azotobacter属菌数**　ASHBY 氏液を用いて各種の濃度で稀釈培養を行い，27 °C における発育の有無を鏡検によつてしらべた。

(7) **嫌気性細菌数**　澱粉 3 %を添加したブイヨンを用いて種々の濃度で稀釈培養を行い，27 °C 及び 37 °C において発泡の有無をしらべた。

(8) **亜硝酸及び硝酸生成細菌数**　$(NH_4)_2SO_4$ を窒素源としたLÖHNIS 氏液を用いて各種の濃度で稀釈培養を行い，27 °C に培養後各稀釈度における亜硝酸及び硝酸の反応[26]の有無をしらべた。

これらの方法によつて得た測定結果よりの微生物の実数計算はすべて採集直後の湿潤土 1 g 当りとし乾土当りとしなかつた。これは第 26 表に示す如く泥炭は原土区，客土区或は未開墾地のような試料の種類により水分含量が極度に異るから微生物数を乾物量に対して計算することは不適当と考えて，自然状態のまゝの湿潤土 1 g 当りとした。なお同一小試験区よりの試料については，年次及び季節が異つても湿潤土当りよりの実数を乾土よりの実数とはその消長が同じ傾向をとつた。

C. 結果及び考察

第 29 表　細　菌　数（湿潤 1 g 中）

Table 29　Numbers of bacteria.（per gram wet soil）

試験区		1948		1949		
		春	夏	春	夏	秋
原土区	対照区	9,066,000	683,000	483,000	380,000	376,000
	酸矯区	18,033,000	1,816,000	1,436,000	1,013,000	946,000
	三要素区	22,800,000	1,180,000	1,810,000	1,263,000	950,000
	堆肥区	15,400,000	2,276,000	1,033,000	1,616,000	796,000
	硝化区	15,133,000	1,370,000	1,306,000	1,686,000	1,256,000
	微要素区	20,866,000	1,180,000	1,540,000	883,000	1,166,000
	硅酸区	33,233,000	1,280,000	1,250,000	1,150,000	416,000
客土区	対照区	22,366,000	1,833,000	593,000	1,425,000	620,000
	酸矯区	14,600,000	1,653,000	2,576,000	1,910,000	873,000
	三要素区	21,133,000	2,843,000	2,143,000	1,225,000	1,016,000
	堆肥区	21,366,000	3,220,000	2,070,000	1,210,000	756,000
	硝化区	34,500,000	1,826,000	1,603,000	1,106,000	630,000
	微要素区	25,066,000	3,583,000	2,613,000	1,720,000	1,123,000
	硅酸区	18,766,000	3,513,000	593,000	1,866,000	753,000

試験区		1950			1951		
		春	夏	秋	春	夏	秋
原土区	対照区	303,000	80,000	196,000	266,000	240,000	436,000
	酸矯区	740,000	423,000	693,000	1,133,000	580,000	740,000
	三要素区	826,000	386,000	803,000	1,066,000	213,000	793,000
	堆肥区	723,000	423,000	803,000	1,000,000	500,000	373,000
	硝化区	700,000	313,000	516,000	1,026,000	466,000	520,000
	微要素区	910,000	376,000	620,000	903,000	940,000	886,000
	硅酸区	293,000	223,000	566,000	866,000	473,000	466,000
客土区	対照区	266,000	696,000	186,000	433,000	220,000	433,000
	酸矯区	273,000	340,000	566,000	1,133,000	126,000	833,000
	三要素区	1,013,000	883,000	796,000	1,100,000	400,000	813,000
	堆肥区	836,000	376,000	1,100,000	693,000	660,000	676,000
	硝化区	650,000	866,000	616,000	833,000	633,000	733,000
	微要素区	556,000	766,000	800,000	920,000	400,000	1,200,000
	硅酸区	570,000	553,000	566,000	966,000	360,000	653,000

第30表　隣接未開墾地及び原野の微生物数
（湿潤土1g中）

Table 30　Numbers of microorganisms in unreclaimed peat soils.
(per gram wet soil)

微生物	場所	1954 春	1954 夏	1954 秋
細菌	隣接未開墾地	[illegible]	73,000	[illegible]
	原野	246,000	70,000	280,000
硝酸還元細菌	隣接未開墾地	63,000	23,000	56,000
	原野	46,000	22,000	26,000
糸状菌	隣接未開墾地	5,000	4,000	3,000
	原野	25,000	15,000	4,000
放線菌	隣接未開墾地	6,000	3,000	3,000
	原野	3,000	3,000	3,000

細菌数の測定結果は第29、30表の通りであり，これの対数をとつてグラフにしたものが第9，10図である。

隣接未開墾地及び原野の細菌数と比較すると開墾年の春には原土区，客土区共に細菌数は最高を示し，その夏及び第2年の春に至る間に於て著しい減少を来し，その後は著しい増減がなくほぼ安定した数を保つように思われる。

原土区，客土区共に対照区は処理区よりも細菌数が少ないが，ただこの差は客土区の方は著しく小さい。原土区の対照区は客土区の対照区より全般に細菌数は少ないが，処理区は原土区，客土区共に凡そ同じ数を示す。これらのことより酸性矯正等の処理を行う場合は客土の有無は細菌数にはあまり影響を与えないことになる。

原土区，客土区の何れの場合にも各処理区の間では細菌数に殆ど差がみとめられない。これは酸性矯正処理により泥炭が細菌の発育に好適となり対照区との間には著しい差があらわれてくるが，三要素その他の処理は酸性矯正さえ行つておけばさほど細菌数には影響を与えないことを示す。

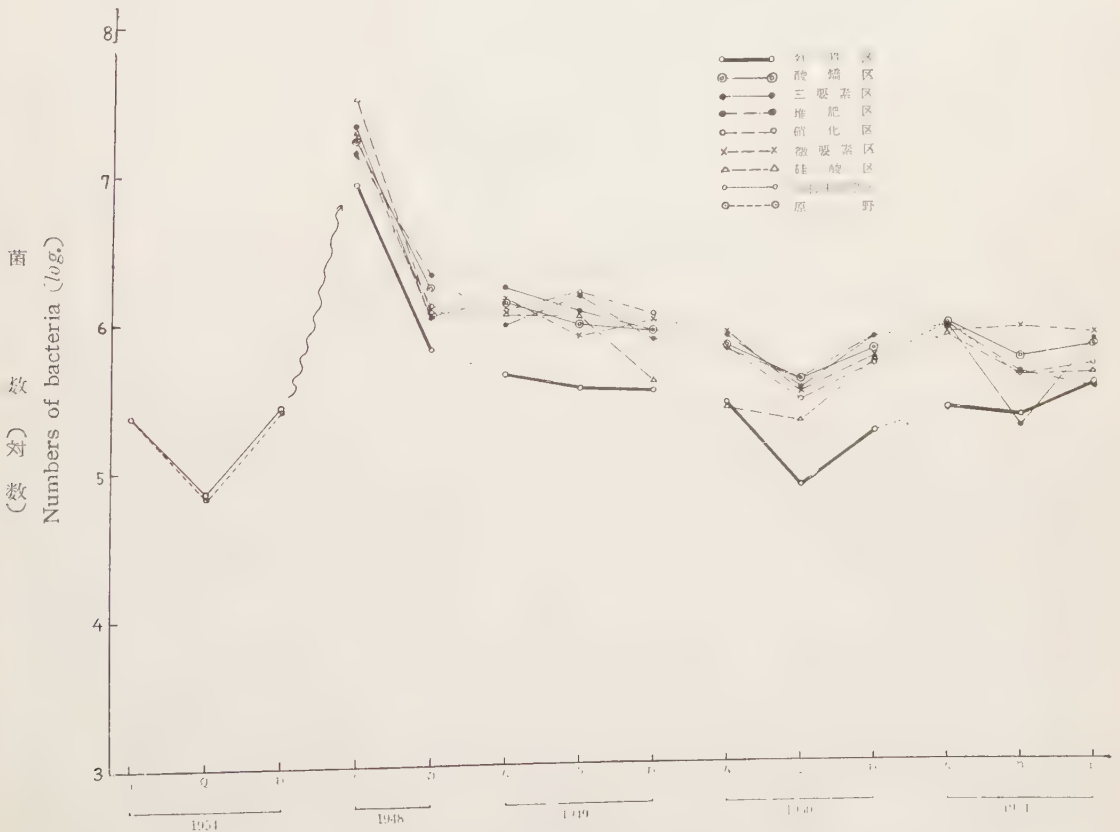
なお開墾初年の春から第2年の夏に至るまでの間の細菌数の減少割合は客土区は原土区よりも緩徐である。

第9図　細菌数（原土区）

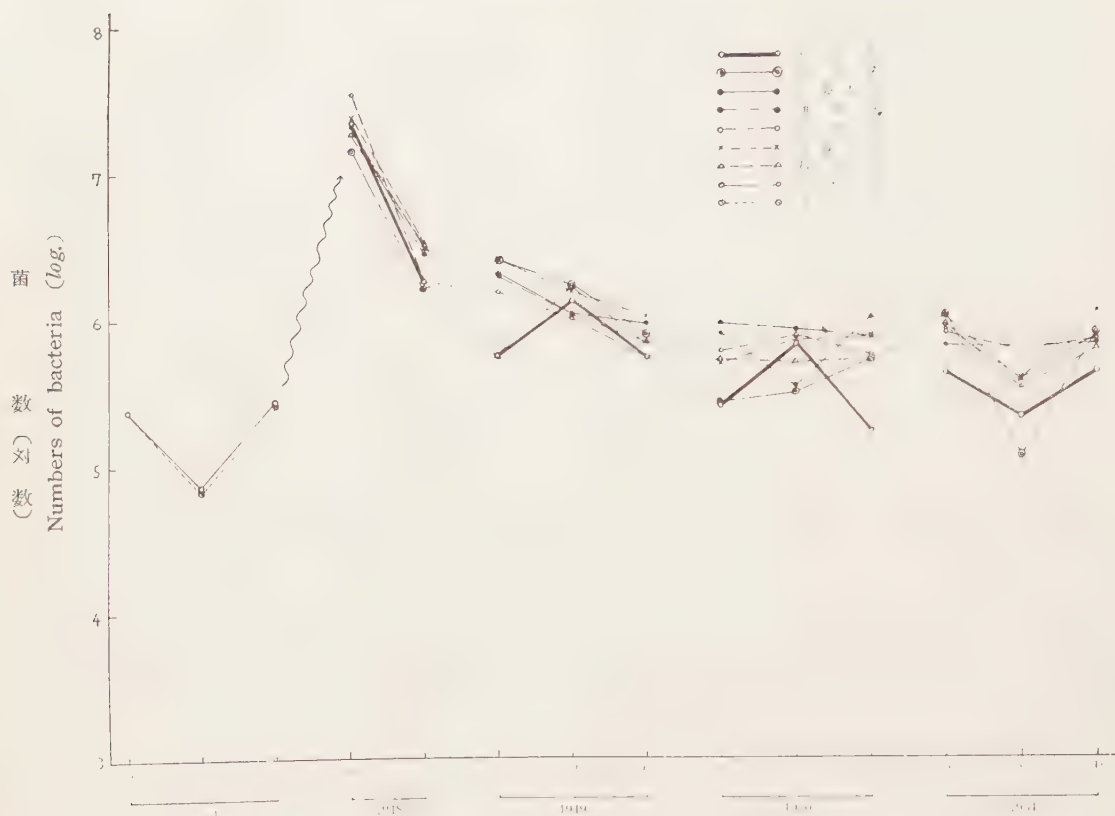
Fig. 9　Numbers of bacteria. (peat soil)

第 10 図　細　菌　数（客土区）

Fig. 10 Numbers of bacteria. (soil dressing)

第 31 表　硝酸還元細菌数（湿潤土 1 g 中）

Table 31 Numbers of nitrate-reducing bacteria. (per gram wet soil)

試験区		1948		1949			1950			1954		
		春	夏	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
原土区	対照区	7,633,000	370,000	166,000	106,000	20,000	43,000	26,000	40,000	33,000	60,000	50,000
	酸矯区	14,466,000	1,190,000	380,000	220,000	116,000	116,000	46,000	90,000	90,000	73,000	60,000
	三要素区	16,866,000	843,000	370,000	340,000	70,000	196,000	60,000	43,000	76,000	53,000	50,000
	堆肥区	13,366,000	1,850,000	286,000	310,000	60,000	80,000	146,000	63,000	173,000	90,000	60,000
	硝化区	12,666,000	993,000	370,000	266,000	30,000	63,000	63,000	50,000	150,000	116,000	150,000
	微要素区	16,233,000	733,000	133,000	343,000	23,000	50,000	56,000	43,000	126,000	320,000	100,000
	硅酸区	30,000,000	780,000	253,000	320,000	63,000	26,000	33,000	76,000	86,000	233,000	83,000
客土区	対照区	17,333,000	1,626,000	143,000	350,000	83,000	53,000	96,000	46,000	110,000	26,000	200,000
	酸矯区	10,833,000	1,310,000	473,000	393,000	153,000	83,000	40,000	26,000	160,000	60,000	43,000
	三要素区	16,300,000	2,313,000	353,000	225,000	76,000	90,000	70,000	36,000	133,000	106,000	50,000
	堆肥区	15,233,000	2,930,000	426,000	223,000	76,000	230,000	50,000	83,000	106,000	133,000	83,000
	硝化区	28,766,000	1,280,000	286,000	183,000	83,000	116,000	100,000	63,000	90,000	86,000	100,000
	微要素区	18,733,000	2,286,000	386,000	266,000	36,000	180,000	100,000	56,000	140,000	140,000	83,000
	硅酸区	13,666,000	2,023,000	206,000	163,000	160,000	130,000	56,000	53,000	50,000	26,000	110,000

硝酸還元細菌数の変化は第31表の如くであり，これの対数をとつてグラフにして表わすと第11，12図の通りである。これによると硝酸還元細菌数はいろいろな点で細菌数と同じ傾向をとることがわかる。

糸状菌数測定の結果は第32表及び第13，14図の通りである。

原土区の初年目を除くと，原土区，客土区共に対照区は処理区よりも糸状菌数が多く，細菌の場合と逆の傾向を示す。これは糸状菌が酸性においても良好な発育をするという性質にもとづくものと考えられる。各処理区間には殆ど差が見られないことは細菌の場合と同じである。処理区は全般を通じて原土区，客土区共におよそ近い菌数を示す。

隣接未開墾地及び原野の糸状菌数と比較すると，開墾初年には菌数の増加を来しその後わずかずつ年と共に多くなるように思われる。開墾初年の菌数の増加は細菌の場合ほど著しくはない。

放線菌数は第33表及び第15，16図に示す。

原土区，客土区共に開墾初年に急激に増加し，以後はおよそそのままの値をたもち7年目の夏及び秋に減少を示している。原土区においては対照区が処理区よりも放線菌数が少ないが，客土区では殆ど同じである。

繊維素分解細菌数の消長は第17，18図であり菌数の対数にて示す。

27 °C 培養の場合をみると，原土区，客土区共に年数の経過と共に菌数が増大する。原土区の対照区は開墾初年より3年目まで第24図の未開墾地及び原野と同様に菌数が極めて少ないが，酸性矯正によつて開墾初年よりやや菌数が増加する。客土をすると対照区にても開墾初年から繊維素分解細菌がかなりみられる。

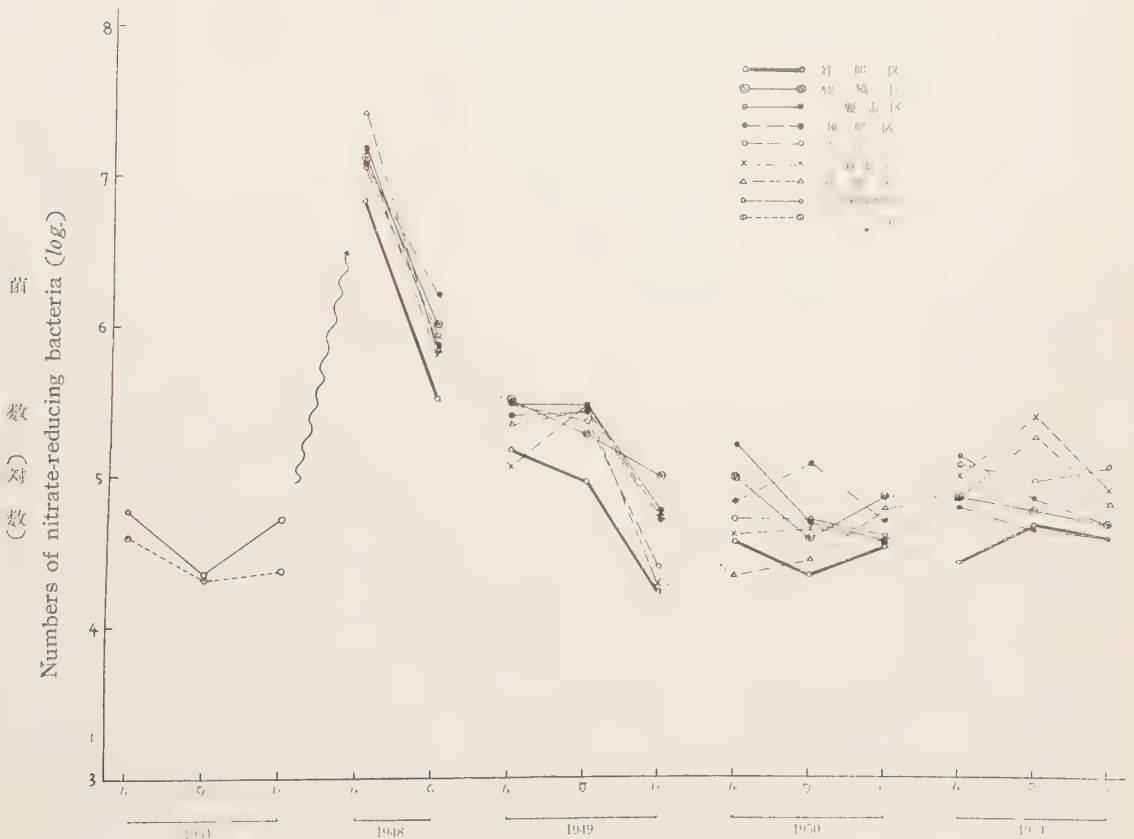
原土区，客土区共に酸性矯正により菌数が増加するが，更に堆肥の添加により著しく増大する。

第 11 図　硝酸還元細菌数　（原土区）

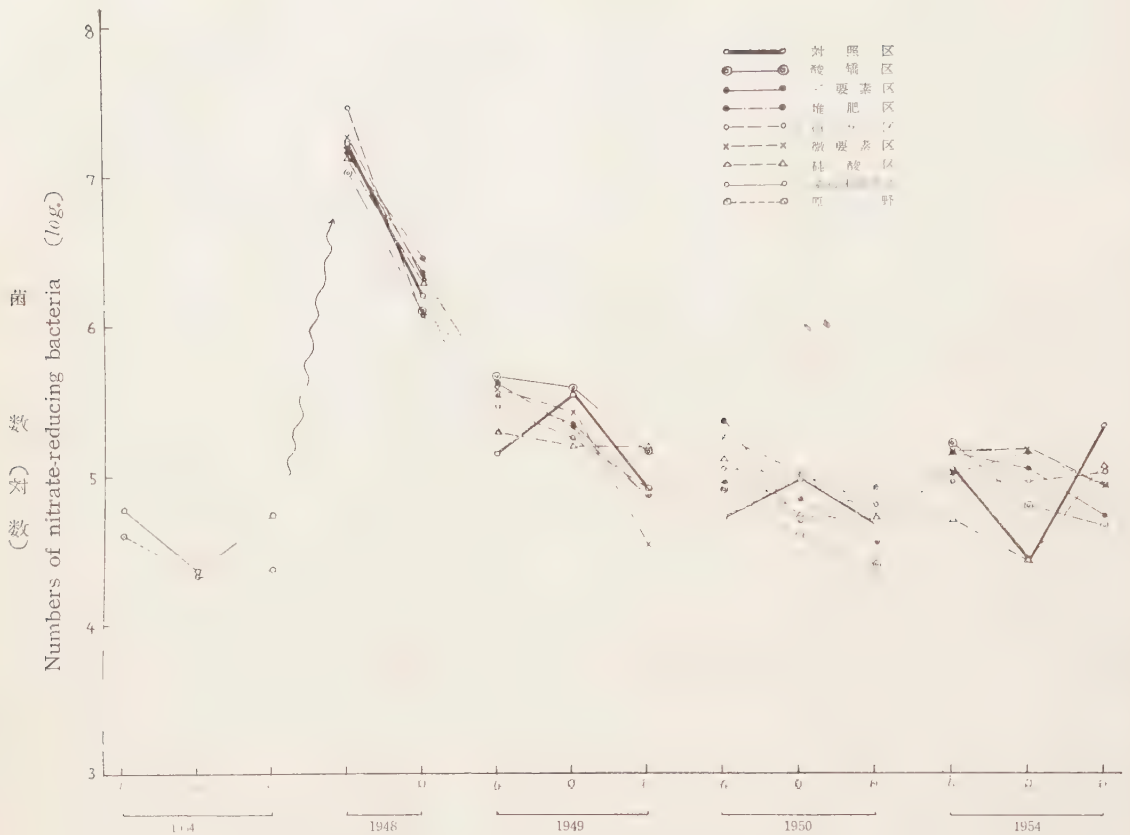
Fig. 11　Numbers of nitrate-reducing bacteria.　(peat soil)

第12図 硝酸還元細菌数（客土区）

Fig. 12 Numbers of nitrate-reducing bacteria. (soil dressing)

第32表 糸状菌数（湿潤土1g中）

Table 32 Numbers of molds. (per gram wet soil)

試験区		1948		1949			1950			1954		
		春	夏	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
原土区	対照区	30,000	23,000	39,000	63,000	90,000	89,000	57,000	104,000	101,000	84,000	88,000
	酸矯区	42,000	40,000	26,000	29,000	44,000	30,000	23,000	47,000	48,000	36,000	39,000
	三要素区	87,000	42,000	42,000	32,000	54,000	37,000	26,000	48,000	85,000	61,000	44,000
	堆肥区	47,000	38,000	79,000	35,000	58,000	29,000	27,000	51,000	65,000	75,000	52,000
	硝化区	64,000	64,000	32,000	37,000	42,000	40,000	17,000	52,000	43,000	76,000	43,000
	微要素区	42,000	26,000	47,000	21,000	40,000	41,000	14,000	47,000	38,000	47,000	56,000
	硅酸区	51,000	32,000	28,000	28,000	94,000	84,000	64,000	65,000	72,000	72,000	39,000
客土区	対照区	59,000	48,000	38,000	51,000	93,000	89,000	37,000	47,000	77,000	59,000	42,000
	酸矯区	11,000	18,000	33,000	29,000	35,000	23,000	24,000	36,000	27,000	17,000	28,000
	三要素区	30,000	18,000	24,000	24,000	47,000	30,000	16,000	36,000	46,000	26,000	32,000
	堆肥区	20,000	11,000	32,000	16,000	39,000	36,000	26,000	32,000	36,000	26,000	39,000
	硝化区	38,000	38,000	96,000	18,000	31,000	27,000	22,000	35,000	39,000	48,000	24,000
	微要素区	20,000	18,000	33,000	15,000	20,000	31,000	20,000	28,000	23,000	17,000	35,000
	硅酸区	17,000	17,000	16,000	19,000	29,000	29,000	31,000	26,000	38,000	22,000	26,000

堆肥を添加する場合に原土区は開墾2年目迄は客土区に劣るが，3年目以後はこれと同様の繊維素分解菌数を有するに至る。

37 °C 培養の場合には 27 °C の場合に比して菌数は少ないが，大体これと同じ傾向をとるように思われる。開墾7年目になると客土の有無にかかわらず多数の菌がみられる。

Azotobacter 属菌は第19図の如く原土区，客土区共に開墾により急激に増加することがみられる。酸性矯正により少しく菌数が増加するが，全般的にみて *Azotobacter* 属菌は客土の添加及び各種の処理等によつては著しい差を示さず，何れの場合にもかなり多数の菌が存在することがわかる。

嫌気性細菌の消長については第20，21図の如くである。

27 °C 培養の場合をみると第24図の如く原野にはこの種類の細菌は少ないが，隣接未開墾地には多数存在し，試験区に於ては何れの場合にも同様に多数の存在をみた。

37 °C 培養の場合は原野及び隣接未開墾地には極めて少なく，開墾により急激に増加することがみられる。原土区，客土区共に酸性矯正により増加し，開墾7年目には何れの処理区も多数の菌を有する。殊に春及び夏に多いことが目立つ。27 °C の場合よりも菌数が少なく且つ変動がはげしい。

亜硝酸生成細菌数は第22図に示す。開墾初年における菌数の増大は客土区の方が原土区よりも著しいが，2年目より殆どその数が同じとなる。原土区，客土区共に対照区は処理区よりもわずかに菌数が少なく，処理区間には差がみられない。

隣接未開墾地及び原野にもかなり多数の菌が存在する。

硝酸生成細菌については第23図に示す。これによると原土区，客土区共に酸性矯正により著しく菌数が増大する。客土区の方が原土区より少しく硝酸生成菌が多いように思われる。

これらの結果より考えると，客土区の対照区は原土区の対照区と比べて嫌気性細菌を除いた他の微生物は初年より菌数の増大が現われるが，3～7年を経過するとこの両者は殆ど同じとなる。

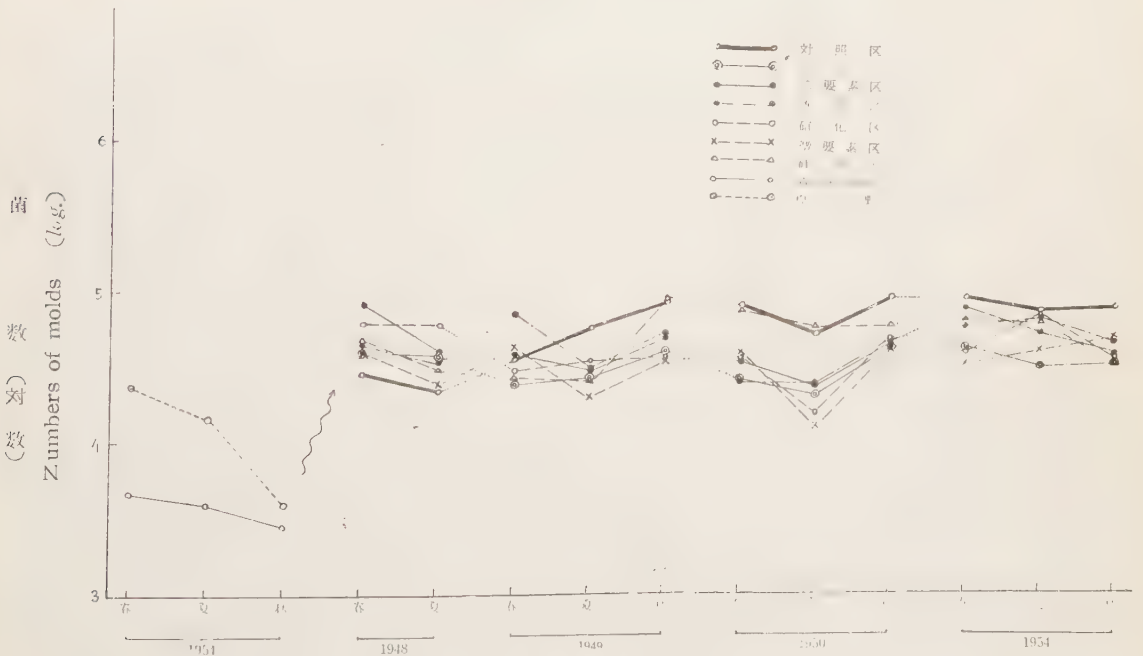
各種処理間の効果については糸状菌を除き客土の有無にかかわらず酸性矯正によつて菌数の著しい増加がみられ，その他の処理によつては殆ど変化がない。ただ繊維素分解細菌は堆肥区が頗るよ

第13図　糸状菌数（原土区）

Fig. 13 Numbers of molds. (peat soil)

いのが異る。

客土して更に酸性矯正処理又は酸性矯正と堆肥を併用することによつて微生物の発育は良好となり，且つ概して微生物数の変動が少なくなるように思われる。

客土をしない場合には酸性矯正処理又は酸性矯正と堆肥の併用を行うことによりおよそ2〜3年にして，同様の処理をした客土区と同じ微生物数を示すに至る。

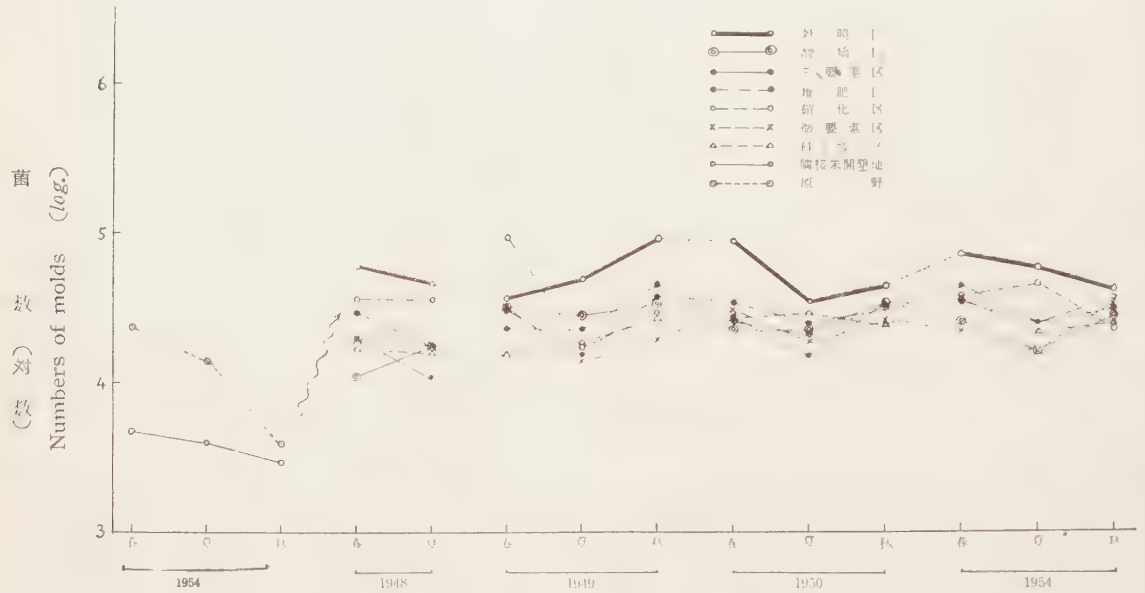
なお微生物の消長と気温，降水量等の気象条件とには関係があるものと考えられるが本実験においてははつきりしない。

第 14 図　糸状菌数（客土区）

Fig. 14　Numbers of molds.（soil dressing）

第 33 表　放線菌数（湿潤土 1 g 中）

Table 33　Numbers of streptomycetes.（per gram wet soil）

試験区		1948		1949			1950			1954		
		春	夏	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
	対照区	23,000	16,000	16,000	3,000	16,000	16,000	16,000	26,000	3,000	3,000	6,000
原土区	酸矯区	36,000	26,000	33,000	52,000	10,000	40,000	13,000	36,000	10,000	6,000	3,000
	三要素区	53,000	30,000	33,000	93,000	33,000	90,000	3,000	10,000	13,000	13,000	3,000
	堆肥区	36,000	20,000	33,000	33,000	16,000	93,000	23,000	46,000	36,000	3,000	3,000
	硝化区	26,000	50,000	30,000	26,000	16,000	86,000	13,000	30,000	40,000	16,000	6,000
	微要素区	50,000	10,000	66,000	33,000	10,000	96,000	3,000	70,000	23,000	3,000	6,000
	硅酸区	56,000	16,000	30,000	20,000	20,000	93,000	6,000	53,000	3,000	20,000	3,000
	対照区	53,000	23,000	6,000	3,000	16,000	96,000	30,000	26,000	36,000	3,000	3,000
客土区	酸矯区	50,000	30,000	76,000	23,000	30,000	93,000	33,000	43,000	43,000	6,000	13,000
	三要素区	60,000	26,000	23,000	20,000	16,000	16,000	43,000	56,000	40,000	10,000	3,000
	堆肥区	56,000	40,000	23,000	20,000	10,000	73,000	20,000	66,000	23,000	3,000	3,000
	硝化区	66,000	10,000	30,000	13,000	20,000	90,000	10,000	50,000	16,000	3,000	3,000
	微要素区	90,000	26,000	10,000	6,000	20,000	83,000	50,000	73,000	60,000	6,000	13,000
	硅酸区	70,000	30,000	36,000	3,000	16,000	80,000	3,000	60,000	53,000	3,000	6,000

第 17 図 繊維素分解細菌数 (27°C)

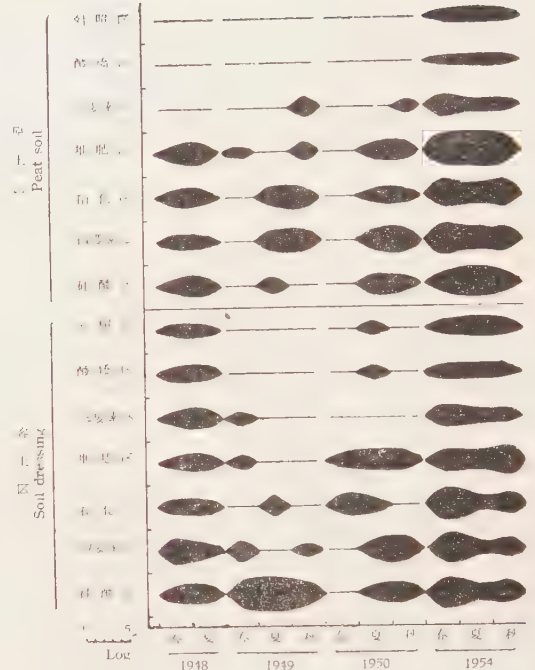
Fig. 17 Numbers of cellulose-decomposing bacteria. (27°C)

第 18 図 繊維素分解細菌数 (37°C)

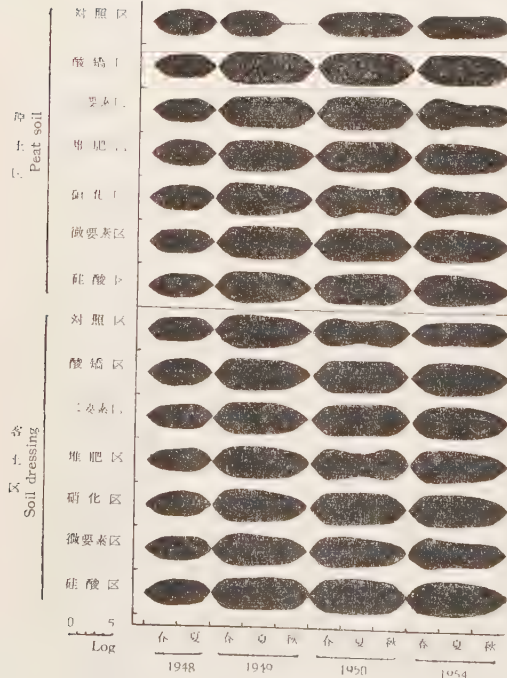
Fig. 18 Numbers of cellulose-decomposing bacteria. (37°C)

第 19 図 *Azotobacter* 属菌数

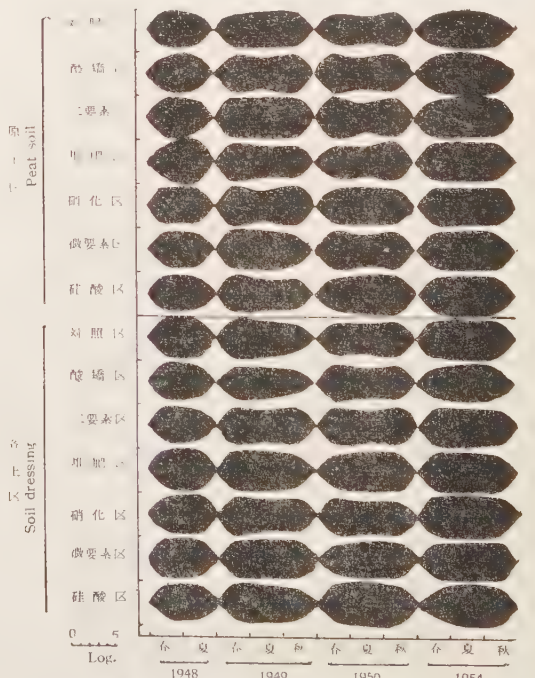
Fig. 19 Numbers of *Azotobacter*.

第 20 図 嫌気性細菌数 (27°C)

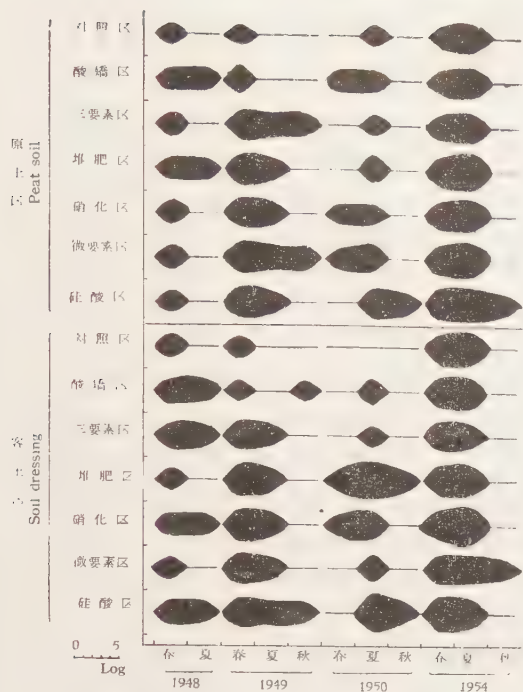
Fig. 20 Numbers of anaerobic bacteria. (27°C)

第 21 図 嫌気性細菌数 (37°C)

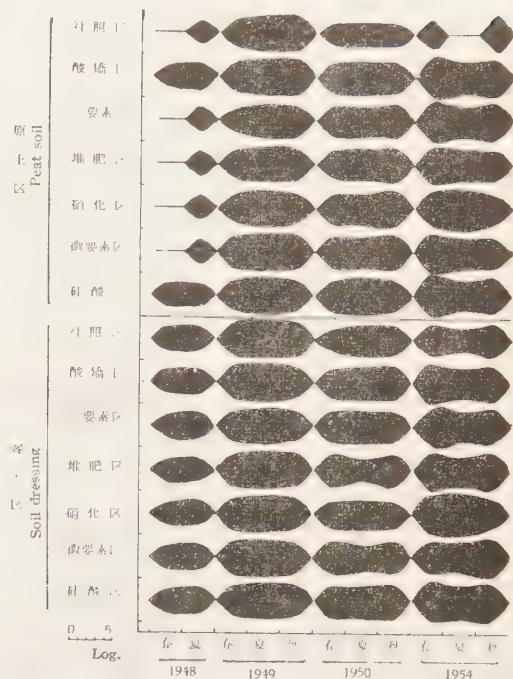
Fig. 21 Numbers of anaerobic bacteria. (37°C)

第 22 図 亜硝酸生成細菌数

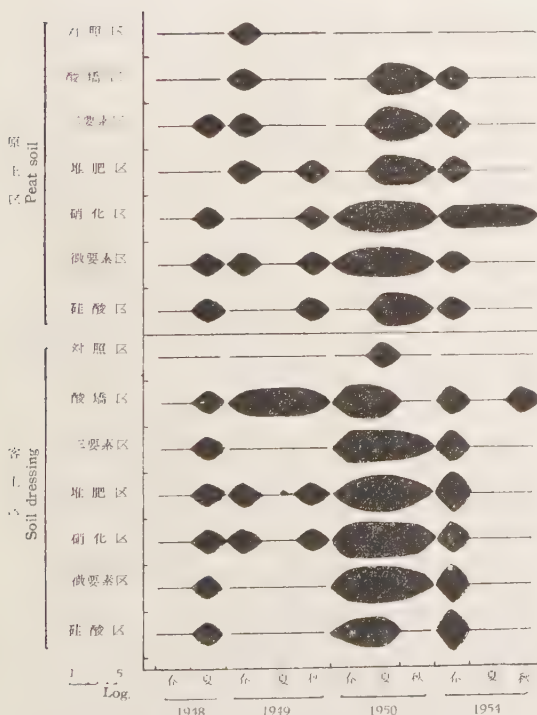
Fig. 22 Numbers of nitrite bacteria.

第 23 図 硝酸生成細菌数

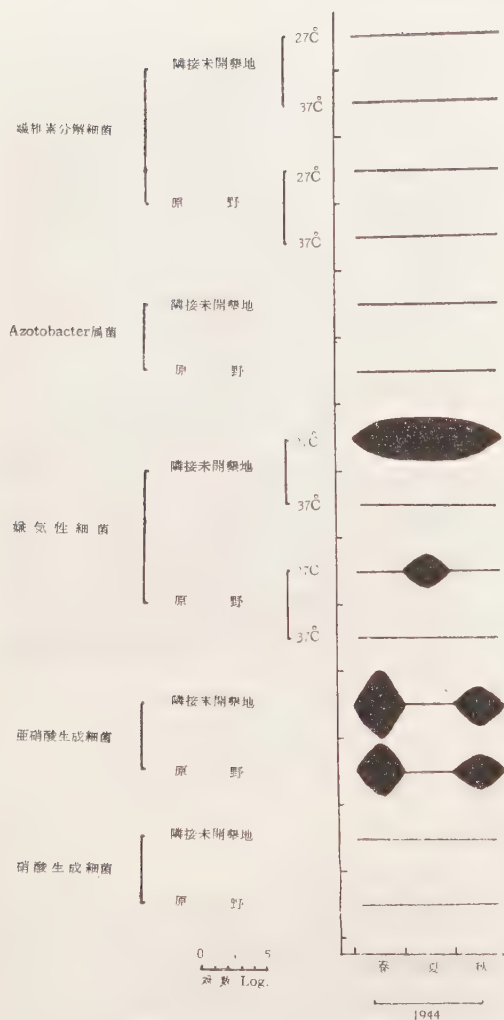
Fig. 23 Numbers of nitrate bacteria.

D. 要　約

1) 試験区14区につき1948, 1949, 1950, 1954にわたり季節毎に細菌, 硝酸還元細菌, 糸状菌, 放線菌, 纖維素分解細菌, *Azotobacter* 属菌, 嫌気性細菌, 亜硝酸生成細菌及び硝酸生成細菌の数を測定しその消長をしらべた。又参考として1954年に隣接未開墾地及び原野の泥炭についても同様に実施した。

2) 一般に開墾により急激に微生物の増殖をみるが, 特に細菌において甚だしく, 開墾初年の春に著しく菌数が増大し, これより第2年目の夏に至る間に頗る減少してその後はほぼ安定した値を保つ。

3) 各種の処理のうちで酸性矯正が最も微生物数に影響し, これに他の処理を併用しても菌数は殆ど異らない。ただ纖維素分解細菌には堆肥の添加が頗るよい効果をもたらした。

4) 客土は微生物の発育を良好にする。客土を行わないで酸性矯正処理, 又はこれと堆肥施与との併用をした場合にはおよそ2~3年後に客土を行い且つ同様の処理をした場合と同程度の微生物

第 24 図　隣接未開墾地及び原野の微生物数
Fig. 24　Numbers of microorganisms in unreclaimed peat soils.

数を示す。

5)　客土を行い，更に酸性矯正処理又はこれと堆肥施与とを合せると，微生物の発育は良好となり，又概して微生物数の変動が少なくなるように思われる。

VI. 總　　括

美唄高位泥炭地に対して，各種の土地改良上の処理を施し，これを客土の場合と対比して，圃場試験，土壌の理化学性及び微生物試験の面から夫々検討した結果は以上の如くであるが，次にこれらを総括考察してみたい。

作物の生育並びに収量上からみれば，特に対照区（無処理）乃至酸性矯正区に於ては，客土の効果は著しく大きく(第7,8,9表)，客土することによつて，土壌の生産力を増加せしめることが知られる。この関係は土壌の理学性に最もよく表われており，例えば客土によつて土壌の実積を増加し，畑地としての状態が良好となつている(第14表，第3図)。更に泥炭土壌の著しい有機酸性は客土によつて緩和される傾向にあり(第15表)，他方夏季における地温の上昇もあり（第1，2図），これらの理化学性が総合的に関連して，土壌微生物の繁殖活動に対し，良好な条件を与えていることは充分窺い知るところである。即ち原土区及び客土区の各種細菌数を比較すれば，湿潤土重量当りで原土，客土略等しい値を示しているが，これが自然状態の土壌容積当りに見ると，その容積比重(第14表)よりして客土の細菌数は原土の 1.5～2 倍を示すことは明らかである。又土壌の全窒素，N/5 HCl 可溶窒素，無機態窒素含量は原土，客土何れも大差ない値であるが（第16，17表，第4，5図），乾土処理によつて無機化する窒素は，特に NO_3 に於て客土区は原土区より遙かに多く，硝酸化成力の大きいことが示され（第3図），客土により土壌微生物の活動が大きく促進されたものと考えられたのであるが，土壌微生物学的に検討した結果は，湿潤土 1g 当りで示すと第22，23図の如くであり，これを前述の土壌容積当りに考えてみると，客土区に於て甚だしく硝酸化成に関与する細菌数が多いことが認められる。一方結果的にみて，このような土壌微生物の活動が旺盛になることは，土壌有機物の腐植化を促進する方向を示すものと思われる（第20表)。三要素，堆肥及び肥沃土の添加によつて，客土区における土壌の生産力は大きく高まつているのであるが，更にこれらの処理により原土区でも客土区に極めて接近した結果を示している（第9表)。更に客土した熟畑と比較した場合でも，原土区に酸性矯正，三要素，堆肥を総合施用することによつて開墾5年目位以降では，これに匹敵する収量を示した(第11表)。このことは微生物の面においても認められるところで，換言すればこれらの総合処理を施した原土では，開墾年次の経過と共に，生産力は次第に増加し，客土の効果はそれほど大きいものとは考え

られなくなる。

以上各種の処理のうち，土壌の理化学性並びに微生物に対しては酸性矯正の影響が最も著しく現われている。即ち土壌の理化学性では，塩基置換の増加（第15表），N/5 HCl 可溶窒素の減少（第4，5図），乾土処理により生成する NO_3-N の増加（第6図）等が顕著にみられ，対照区と明瞭に区別することが出来る。又微生物数からみれば，繊維素分解菌を除いては，酸性矯正区が著しく影響し，これに他の処理を加えても菌数には殆ど差異は認められていない。作物の生育及び収量に対しては，堆肥の施用が著しい影響を与えたのであるが，この点土壌の理化学性乃至繊維素分解菌を除く微生物学的検討では，概して確然とした差異を示すに至つていない。ただ原土の場合に三要素，堆肥の施用により，N/5HCl 可溶無機成分の増加がみられ（第18表），又微生物の面では特に繊維素分解菌が堆肥の施用によつて，原土区，客土区にその数を増加している（第17，18図）。

以上の諸点を総合して高位泥炭地を農耕地として利用するためには，酸性矯正を行い，三要素，堆肥を総合施用することが不可欠であることは，前述の実験結果から明らかに帰納されるところである。又一方客土を行うことも種々の面から有意義であることも明らかであるが，客土を行わなくとも前述の事項を合理的に行うときは，土壌の理化学性の改善，土壌微生物の推移等が客土に極めて接近した結果を示し，それに対応して収量もまた著しく増加することは極めて注目すべき点である。しかして畑地に対する客土の問題については，開拓農家の農業技術及び営農上の観点から周到な考慮が必要であると考える。

参考文献

1) 浦上啓太郎・市村三郎 (1937)：泥炭地の特性と其の農業，北海道農試彙報，60.

2) 七海貢 (1937)：高位泥炭地に於ける石灰施用及客土の畑作物の収量に及ぼす影響，北農，4，2.

3) 藤森信四郎 (1938)：美唄地方低位泥炭地水田に対する客入土の種類，北農，5，12.

4) ——(1940)：高位泥炭地に於ける客土の効果，北農，7，12.

5) 小松勇 (1939)：稚内地方泥炭地に於ける客土の効果，北農，6，11.

6) 齋藤伝七 (1940)：釧路地方低位泥炭地の客土竝に酸性矯正の効果，北農，7，4.

7) 山田忍・籠場為市 (1944)：泥炭地に対する客土の効果，北農，11，10.

8) 八鍬利助 (1953)：泥炭土及びこれに客土した場合の地温，農業気象，8，3/4.

9) WILLIAMS, R. (1928) : The determination of exchangeable calcium in carbonate free soils. G. Agr. Sci. 18.

10) STAKER, E. and WILSON, B. (1935) : Ionic exchange of peat soils. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Memoir 172.

11) WAKSMAN, S. A. (1938) : Humus.

12) MATTSON, S. (1931) : The laws of colloidal behavior. Soil Sci. 31.

13) 市村三郎・西田正男・七海貢 (1937)：北海道における泥炭の特性に関する研究，札幌農林学会報 136.

14) McLEAN, W. (1930) : The C-N ratio of soil organic matter. G. Agr. Sci. 20.

15) SIMON, K. and SPEICHRMAN, H. (1938) : Beitrage z. Humus unter suchung methodik. Bodenk. u. Pflanzenern. 8.

16) SIMON, K. (1930) : Über die Vermeidung alkalischer Wirkung bei der Darstellung u. Reinigung von Huminsäuren. Zts. Pflazenern. Düng. Bodenk. 18.

17) SPRINGER, U. (1932) : Neuere Methodien z. Untersuchung d. organischen Substanz im Boden u. ihre Anwendung anf Bodentypen u. Humusformen. Zts. Pflanzenern. Düng. Bodenk. 23.

18) ——(1928) : Die Bestimmung der organischen insbesondere d. humifizieren Substanz in Boden. Zts. Pflanzenern. Düng. Bodenk. A11.

19) TYULIN, A. (1938) : The composition and structure of soil organomineral gels and soil fertility. Soil Sci. 45.

20) —— (1948) : Herkunft, Struktur u. Eigenschaften organomineralischer Bodenkolloide. Bodenk, u. Pflanzenern. 21, 22.

21) 原田登五郎 (1949)：有機態窒素の無機化について（第3報）土・肥・誌，20.

22) 塩入松三郎・初見泰助・西垣晋 (1943)：茨城県鯉淵村出兵沢開墾地土壌の研究，農地開発研究会研究資料号外

23) 熊田恂一 (1949)：水田土壌の腐植質に関する研究（第1報），土・肥・誌，20，1/2 合併号.

24) ——(1951)：水田土壌の腐植質に関する研究（第2報）土・肥・誌，21，3．
25) 弘法健三 (1949)：開墾地土壌の熟畑化過程における腐植の形態変化，東大立地自然科学研究所報 2．
26) FRED, E. B. and WAKSMAN, S. A. (1928)：Laboratory manual of general microbiology.

Résumé

For use in the amelioration of peat soil, in Hokkaido, the employment of soil dressing has been considered an indispensable practice. In fact, there have been many experimental results showing good effects on crop yield by soil dressing.

However, from the view-points of labour, expense and place of mineral soil excavation, it is difficult to carry out this practice. Accordingly, it has been required recently to investigate whether the peat soil can be ameliorated without soil dressing or not and to make clear the reason of the effect.

Therefore, the authors made several investigations and studies on the amelioration of high peat soil without soil dressing from the view point of farm experiments, physical and chemical properties of soils and microbiological properties.

The experimental plots in farm as used are as follows :

Plot	Treatment
No. 1	control, no treatment.
No. 2	plot reclaimed by adjusting acidity to pH 6.5.
No. 3	adjustment of acidity and addition of fertillzers.
No. 4	adjustment of acidity and addition of fertilizers and stable manure.
No. 5	adjustment of acidity, addition of fertilizers, stable manure and fertile soil (ca. 0.6 cm. depth).
No. 6	adjustment of acidity, addition of fertilizers, stable manure, fertile soil and trace elements (Ca, Mg, CO, B, Zn, and Mn).
No. 7	adjustment of acidity, addition of fertilizers, stable manure, fertile soil, trace elements and soluble silica.

The same treatments were made on the peat soil with mineral soil dressing (6 cm depth).

From these experiments the following results have been secured.

Part I. Farm experiments.

1. When mineral soil was undressed, the control plot (No. 1) and the plot with adjusted acidity (No. 2), showed very low crop yields, comparing with respective plots in which the soil was dressed.

Then it can be seen that the effect of soil dressing was very high, when the fields were untreated or only adjusted in respect to the acidity.

2. By the addition of fertilizers and stable manure, the crop yields on the undressed plots are increased remarkedly, showing almost the same as the soil dressed plots.

3. The plot to which fertile soil was added (No. 5) for the purpose of promoting the nitrification activity, showed some tendency foward increasing of crop yields. But no effect can be seen by addition of trace elements (No. 6) and soluble silica (No. 7).

4. Comparing with matured field which was reclaimed 35 years ago and then 20 years ago the soil was dressed, even on the undressed newly reclaimed field, it was ascertained that higher crop yields can be got by adjustment of acidity, addition of fertilizers and stable manure.

5. But it is impossible to carry out these practices in the 1st year of reclamation, so the soil dressing has a very important meaning for new settlers.

Part II. Studies on physical and chemical properties.

1. By soil dressing, the volume weight and apparent density of peat soils were increased to show about 1.5~2.0 times those of the undressed peat soils.

Plots No. 1 and No. 2 have been considered to be in early state of maturing, since they have showed low value of volume weight and contrarily high degree of shrinkage by dryness.

2. Under natural farm conditions, the moisture content in volume per cent was almost equal in both the undressed and dressed plots. The soil parts-moisture-air content ratio in undressed plots showed 1 : 2 : 2 but at the soil parts increased in the soil dressed plots, the ratio showed ca. 1 : 1 : 1 and approached to the normal conditions of upland field.

3. The acidity of peat soil has been neutralized somewhat by soil dressing.

In general hydrolytic acidity was very high in peat soils, but it decreased greatly after adjustment of acidity.

The base exchangeable properties, which are considered mostly to depend on humus, showed the same values in volume per cent in both undressed and soil dressed plots.

The control plot on undressed and soil dressed both showed low value of exchange capacity and degree of base saturation, but as a result of adjustment of acidity, these increased and showed high value.

4. Organic matter, carbon and total nitrogen in peat soils showed very mnch higher content in weight per cent than soil dressed, but almost equal when calculated ou volume per cent basis.

There was no clear tendency these contents in either practice.

5. The control plot of undressed soil showed high ammonification activity but low level of nitrification, but the soil dressed plots showed high nitrification activity.

On peat soils undressed, the plots with corrected acidity showed level of nitrification activity near to that of the soil dressed plots.

6. The content of N/5 HCl soluble nitrogen per total nitrogen which is considered as easily decomposable nitrogen, showed no difference between peat soil plots and soil dressed plots. This content was high in the control plot, but decreased to the same level as that of other plots when the acidity had been reclaimed.

7. Amounts of N/5 HCl-soluble components were increased somewhat by soil dressing. Among these practices of amelioration, adjustment of acidity and addition of fertilizers showed remarkable effects on the contents of N/5 HCl-soluble components, but other practices of amelioration such as addition of stable manure, fertile soil etc., showed no clear effect.

8. No differences could be seen between the plots in respect to the form of humus when analyzed by SIMON's method. But analyzed by SPRINGER's method, for the purpose of ascertaining the humification of peat soil, soil dressed plots showed more content of parts insoluble to acetyl bromide than undressed plots.

Part III. Microbiological experiments.

1. The numbers of bacteria, nitrate-reducing bacteria, molds, streptomycetes, cellulose-decomposing bacteria, *Azotobacter*, anaerobic bacteria, nitrite bacteria and nitrate bacteria were seasonally estimated on the 14 experimental plots in 1948, 1949, 1950, 1954, and on the unreclaimed peat soils in 1954.

2. The growth of microorganisms is generally accelerated by the mineral soil dressing to the peat soils. As a result of the soil dressing and adjustment of acidity in the peat soil, the growth of microorganisms becomes good and their number is kept relatively constant.

3. The correction of acidity in the peat soil without soil dressing gives good conditions for the growth of microorganisms, and after two or three years their numbers are as many as in the peat soil with soil dressing and adjustment of acidity.

On the whole, when the moor land is utilized as upland fields, the peat soil can be brought to offer favourable conditions for physical, chemical and microbiological properties immediately by soil dressing. However, by adjustment of acidity and addition of fertilizers and stable manure, even the peat soil has showed good physical, chemical and microbiological properties several years later similar to the soil dressing peat soil. Accordingly as the soil properties become more favorable, high crop yields can be assured.

高位泥炭地に於ける緑肥試験成績

藤　森　信　四　郎*

EXPERIMENTAL RESULTS ON THE USE GREEN OF MANURE ON HIGH PEAT SOIL AT BIBAI

By Nobushiro FUJIMORI

緒　　　言

野草その他の生草を土壌に鋤込み，これの分解により生成される肥料成分の供給を図り，生産力維持の一手段とすることが農業体系のうちに取り入れられたのは極めて古い時代であると云われている。このような天然緑肥の施用は種々の点に不便を生じ又品質の不定或いは肥効の劣つている等の事情から，比較的近年に至り各種の作物を栽培しこれを緑肥として利用することが各国に次第に行われるようになつて来た。従つて緑肥に関する研究は既に古くから行われており，その範囲も栽培法，施用法，肥料成分並びに肥効，分解，窒素の固定等極めて多方面に及んでいるものである。わが国に於ては紫雲英が水田裏作として古くから且つ広汎に作られていたため，紫雲英に関する試験研究が最も多いことは当然であるが，それ以外ルーピン，青刈大豆，クロバー，その他の各種のものについても研究が行われ既に指導資料となつているものも少くない。[1)2)3)] 一方北海道に於ては，農業経営の安定と合理化，生産力向上の観点から飼肥料作物の栽培がその農業成立の初期から取り入れられているもので，その重要性については今更言を要しないところである。北海道農業試験場では明治年代の末期から各種緑肥作物に対し適品種の選定，栽培法，肥効試験等を本支場各地に於て実施し，見るべき成果を収め夫々実際の指導に移している。現在本道の重要緑肥作物として栽培されているものは赤クロバー，緑肥大豆，ベッチ類，ルーピン等であるが，これらのものが優良品種として世に紹介されたのは，赤クロバーは大正3年，コンモンベッチ及び緑肥大豆「茶小粒」は何れも大正15年，サンドベッチ昭和6年，黄花ルーピン昭和12年，緑肥大豆「黒千石」昭和16年となつている。[4)] 高位泥炭地に属する美唄試験地に緑肥或いは飼料作物の試験が開始されたのは昭和10年前後であつて，昭和11年には黄花ルーピンの採種試験，栽培法試験等が実施されている。その後美唄試験地に於ては主として栽培法，施用効果の面から各種の試験が行われており，これらのうち既に指導事項として発表されたものもあるが，従来行われた試験成績のうち主要なるものを取りまとめて玆に報告したい。なお現在実施中の試験結果については後日更に報告する予定である。

本報告の取り纏めにあたり，種々御教示を頂いた農芸化学部長西潟高一技官に厚く感謝の意を表する。

試　験　成　績

I．黄花ルーピンに關する試験

第1試験　栽　培　方　法

黄花ルーピンの品種選抜は昭和10年頃であるが，同時に栽培法並びに採種に関する試験が本支場，試作地等各所に実施された。美唄試験地に於てもその当時先ず採種に関する試験がとり上げられ，引きつづき播種期についての検討が行われた。これらについての試験結果は次の如くである。

黄花ルーピンの採種について各地で行われた試験結果は何れも5月中旬乃至6月上旬が播種適期となつているが，[5)] 美唄試験地の成績では5月中，下旬が最も適当であることを示し，幾分時期的の遅延は見られるが大体各地とほぼ同様の傾向を示

* 農芸化学部泥炭地研究室

第 1 表　黄花ルーピンの播種期と採種量の関係

Table 1 Relation between the date of seeding and yield of seed of yellow lupin.

区別 / 播種期	開花始 11 年	開花始 13 年	成熟期 11 年	成熟期 13 年	開花始草丈 11 年	開花始草丈 13 年	ha 当子実収量 11 年	ha 当子実収量 13 年	ha 当子実収量 平均	子実1立重
	月 日	月 日	月 日	月 日	cm	cm	kg	kg	kg	g
5 月上旬（5日）	7. 18	7. 18	8. 25	8. 27	80.6	62.0	580	944	762	755
5 月中旬（15日）	7. 29	7. 25	9. 5	9. 3	72.0	71.2	995	1,361	1,178	765
5 月下旬（25日）	8. 7	8. 1	9. 10	9. 16	76.4	76.4	1,150	1,278	1,214	765
6 月上旬（5日）	8. 19	8. 10	9. 20	10. 12	70.2	71.4	505	1,111	808	745
6 月中旬（15日）	8. 29	8. 16	登熟せず		60.0	76.6	0	0	0	0
6 月下旬（25日）	9. 12	8. 25	登熟せず		59.8	74.0	0	0	0	0

備考　畦幅 60cm，株間 25cm。　ha 当施肥量，精過燐酸石灰 263kg。　昭和 11 年，13 年成績。

第 2 表　採種法と採種量

Table 2 Variation of yield by the methods of seed collection of yellow lupin.

区別 / 採取法	開花始 14 年	開花始 15 年	収穫期 14 年	収穫期 15 年	収穫時草丈 14 年	収穫時草丈 15 年	ha 当子実収量 14 年	ha 当子実収量 15 年	ha 当子実収量 平均	子実1立重 14 年	子実1立重 15 年
	月 日	月 日	月 日	月 日	cm	cm	kg	kg	kg	g	g
1．莢の8割程度褐色を呈せる際刈取る	7. 19	7. 19	9. 14	9. 10	65.2	67.2	1,367	1,500	1,434	760	795
2．莢の5割程度褐色を呈せる際採取し残りは成熟後刈り取る	7. 19	7. 19	9. 2 9. 4	9. 2 9. 10	65.0	64.8	1,534	1,725	1,630	786	790
3．莢の濃褐色を呈せるものを漸次採集	7. 19	7. 19		8. 30 9. 2 9. 6 9. 10	65.9	64.2	1,633	2,013	1,823	805	785

備考　畦幅 60cm，株間 25cm。　ha 当施肥量，精過燐酸石灰 240kg。　昭和 14 年，15 年成績。

している。即ち採種量の最も大であつたのは5月下旬播種で，5月中旬の播種は，収量はやや劣つているが大差なく，従つて5月中旬乃至下旬に播種することが最も好適である。なおこの時期より早い場合には採種は確実に行われるが，収量は著しく劣り，又この時期よりおくれる場合には完熟粒の量が少なくなり，登熟は不整となつて品質の悪化を招き，特に6月中旬以降に播種した場合には，登熟に至らず採種は不可能になることが知られた。次に黄花ルーピンはその性質上，開花期間は相当長期に亘つているため種子の登熟が不整一になり勝ちのもので，特に播種期を失したり或いは出来過ぎの状態となつた場合にはこの傾向は一層助長されるものである。更に完熟した種子は極めて脱粒し易くなつており，しかも脱粒して地上に落下したものは容易に発芽する性質を有するため，このものの採種には種々の困難が認められている。今，採種方法と採種量との関係について見ると，莢が黒褐色を呈するようになつたものを逐次採種する場合の子実収量は最も多く慣行区に比して約24％の増を示している。しかしこの方法は多くの労力を必要とし実行が困難であると思われる。従つて比較的労力を要せず収量の多い方法としては，5割程度成熟した際に1回手取りを行い，その後残部の成熟を待つて刈取りを行うのが有利であることを示している。

次に黄花ルーピン生草収量に及ぼす播種期の影響を見ると，第3表に示す如く，単作の場合には7月1日の播種が最も優れており，それ以降は漸次収量が減少している。然るに燕麦に間作した場合には7月10日播種が最も勝り，7月1日の播種がこれについでいる。又7月10日以降になると播種期の遅延に伴い生育並びに収量は漸次劣つて来る。従つてこの成績から単作の場合でも間作の場合でも，7月上旬中に播種することが適当と認められるもので，この結果は十勝支場或いは本

第3表　黄花ルーピンの播種期と生草収量の関係

Table 3 Relation between the date of seeding and yield of grass of yellow lupin.

黄花ルーピン単作の場合

播種期	開花始 14年	開花始 15年	収穫期 14年	収穫期 15年	収穫期草丈 14年	収穫期草丈 15年	ha当生草収量 14年	ha当生草収量 15年	ha当生草収量 平均	収量割合
	月日	月日	月日	月日	cm	cm	kg	kg	kg	
7月1日播種	9.2	8.27	10.12	10.11	84.3	91.6	36,944	41,440	39,192	100
7月10日播種	9.18	9.10	10.24	10.11	85.3	75.0	32,972	28,640	30,806	79
7月20日播種	10.10	9.26	10.25	10.19	65.9	43.4	22,500	21,680	22,090	56
7月30日播種	—	—	10.25	10.19	54.3	32.2	19,056	21,520	20,288	52
8月10日播種	—	—	10.25	10.19	17.1	25.4	6,056	17,880	11,968	31

燕麦の間作とした場合

播種期	開花始 14年	開花始 15年	収穫期 14年	収穫期 15年	収穫期草丈 14年	収穫期草丈 15年	ha当生草収量 14年	ha当生草収量 15年	ha当生草収量 平均	収量割合
	月日	月日	月日	月日	cm	cm	kg	kg	kg	
7月1日播種	9.1	8.18	10.12	10.11	56.8	59.8	7,900	16,667	12,284	100
7月10日播種	9.17	9.3	10.24	10.11	77.9	61.0	17,150	15,667	16,409	133
7月20日播種	10.24	9.24	10.25	10.19	47.4	43.4	6,650	14,467	10,559	86
7月30日播種	—	—	10.25	10.19	27.0	27.6	5,950	7,067	6,509	53
8月10日播種	—	—	10.25	10.19	16.3	24.8	2,875	6,200	4,538	57

備考　ha当施肥量　単作：精過石240kg,　間作：無肥料。　主作物燕麦は標準耕種。　昭和14年，15年成績。

場に於ける成績[6) 7)]とほぼ一致しており，黄花ルーピンの栽培は気象条件或いは土壌条件に支配されることが少なく，全道にほぼ共通した性格を示しているものと云える。なお単作と比して間作した場合の収量は著しく減じ，同時期の播種したものではほぼ二分の一の収量を示すにすぎない。

第2試験　鋤込時期と肥効

前述の如く播種期の早晩によつて生草収量に顕著な差異を生ずるものであるが，更に間作の播種期を異にせる場合，鋤込時期を異にすることによつてその効果に如何なる差を示すものであるかを知るために本試験を実施した。この成績の一部は既に発表したが更に補足してここにまとめた。[8)]

試験方法　1．間作：燕麦「タンミ」を主作物として栽培し，黄花ルーピンは夫々所定の日に根瘤菌を接種して播種した。

2．鋤込：夫々所定の時期に抜取り生草重を測定の上，細断して鋤込みを行つた。春季鋤込区は秋季そのまま越冬，翌春耕鋤の際鋤込んだ。

3．施肥：主作物燕麦は標準肥料（ha当堆肥10,000kg，硫酸アンモニア150kg，過燐酸石灰240kg，硫酸加里75kg）間作ルーピンは無肥料にて栽培。

4．肥効試験：供試作物「春蒔小麦農林29号」施肥　ha当過燐酸石灰240kg，硫酸加里75kgを全区に施用。

試験結果　本実験の結果は第4表，第5表に示す如く，間作の時期に関しては7月上旬が最も適当で播種時期の遅延と共に生育もおくれ且つ生草収量の減少することは前述の例と全く同一である。又間作の播種時期の相違によつて生草量に差を生ずると同時に，何れの場合でも鋤込時期を遅くすればするほど，当然の結果として生草量の増加を来しているもので，2箇年の試験を通じて生草量の最も多かつたのは，7月10日間作区の10月中旬鋤込区であつた。黄花ルーピン鋤込後の肥効を見ると，各間作区共に春季鋤込んだ場合が最もすぐれており，鋤込時期がおそい程良好になつている。しかし鋤込時期のおそいものは鋤込生草量も多くなつているため，単に時期の影響か或いは鋤込量の多い結果であるかは決定し難い。鋤込

第4表 黄花ルーピンの収量に及ぼす間作時期と鋤込時期の影響

Table 4 Influences of the time of intercropping and the time of under plowing on the yield of yellow lupin.

7月1日間作播種

試験区別	鋤込時草丈		鋤込時ha当生草重量				各年生草収量割合	
	25年	26年	25年	26年	平均	割合	25年	26年
	cm	cm	kg	kg	kg			
9月中旬鋤込区	54.6	31.6	17,000	4,060	10,800	100	100	100
9月下旬鋤込区	55.7	36.3	17,963	6,045	12,004	111	106	149
10月上旬鋤込区	72.3	41.2	30,910	10,040	20,475	190	182	247
10月中旬鋤込区	75.9	48.5	33,620	14,550	24,085	223	198	388
春季鋤込区	—	—	—	—	—	—	—	—

7月10日間作播種

試験区別	鋤込時草丈		鋤込時ha当生草重量				各年生草収量割合	
	25年	26年	25年	26年	平均	割合	25年	26年
	cm	cm	kg	kg	kg			
9月中旬鋤込区	36.7	30.4	13,610	5,620	9,615	89	100	100
9月下旬鋤込区	38.5	38.5	15,964	10,831	13,398	124	117	193
10月上旬鋤込区	62.5	64.8	26,760	25,250	26,005	241	197	449
10月中旬鋤込区	69.0	81.4	32,840	35,275	34,058	315	241	628
春季鋤込区	—	—	—	—	—	—	—	—

7月20日間作播種

試験区別	鋤込時草丈		鋤込時ha当生草重量				各年生草収量割合	
	25年	26年	25年	26年	平均	割合	25年	26年
	cm	cm	kg	kg	kg			
9月中旬鋤込区	32.0	34.5	10,043	8,855	9,449	87	100	100
9月下旬鋤込区	33.1	29.7	14,760	6,900	10,830	100	147	87
10月上旬鋤込区	47.5	38.6	17,793	10,750	14,272	132	177	121
10月中旬鋤込区	51.5	56.9	26,267	24,500	25,384	235	262	277
春季鋤込区	—	—	—	—	—	—	—	—

7月30日間作播種

試験区別	鋤込時草丈		鋤込時ha当生草重量				各年生草収量割合	
	25年	26年	25年	26年	平均	割合	25年	26年
	cm	cm	kg	kg	kg			
9月中旬鋤込区	26.5	20.7	7,927	3,105	5,516	51	100	100
9月下旬鋤込区	28.4	30.6	8,520	7,580	8,050	75	107	244
10月上旬鋤込区	36.1	32.5	11,386	10,830	11,108	103	144	349
10月中旬鋤込区	38.9	48.7	16,400	20,500	18,450	171	207	660
春季鋤込区	—	—	—	—	—	—	—	—

量の多少と収量の関係は年により，又試験区の差によつて必ずしも同一ではないが，概して鋤込生草量の多いものほど優れている傾向が認められている。次に鋤込時期と肥効の関係を明らかにするため，鋤込期を異にして同量を搬入施用した結果は第6表に示す如く，鋤込時期のおそいほど効果

第 5 表　黄花ルーピン肥効試験成績

Table 5 Manuring effect of yellow lupin when turned under ground.

7 月 1 日 間 作

試験区別	成熟期		成熟期草丈		成熟期茎数		ha 当子実収量				子実	子実
	26 年	27 年	26 年	27 年	26 年	27 年	26 年	27 年	平均	割合	1立重	千粒重
	月 日	月 日	cm	cm	本	本	kg	kg	kg		g	g
主作物単作区	8. 4	8. 1	83.3	81.0	24	34	599	354	477	100	723	32.2
9月中旬鋤込区	8. 4	7. 31	83.6	81.9	26	36	1,007	425	716	150	729	31.7
9月下旬鋤込区	8. 4	7. 31	87.6	84.5	30	37	1,067	425	746	156	728	29.[illegible]
10月上旬鋤込区	8. 4	7. 31	90.2	80.7	33	35	1,339	425	982	205	728	29.8
10月中旬鋤込区	8. 5	8. 1	88.3	87.6	35	36	1,400	673	1,037	217	728	30.3
春季鋤込区	8. 6	8. 2	91.8	93.8	40	39	1,557	854	1,206	253	728	29.8

7 月 10 日 間 作

試験区別	成熟期		成熟期草丈		成熟期茎数		ha 当子実収量				子実	子実
	26 年	27 年	26 年	27 年	26 年	27 年	26 年	27 年	平均	割合	1立重	千粒重
	月 日	月 日	cm	cm	本	本	kg	kg	kg		g	g
9月中旬鋤込区	8. 4	8. 1	88.9	88.0	27	36	1,167	637	902	189	728	31.9
9月下旬鋤込区	8. 4	8. 1	93.2	91.9	36	38	[illegible]	[illegible]	1,110	[illegible]	728	33.3
10月上旬鋤込区	8. 5	7. 31	92.0	94.9	38	47	1,338	1,097	1,218	255	725	29.9
10月中旬鋤込区	8. 7	7. 31	96.5	98.3	41	51	1,601	1,194	1,398	293	732	30.4
春季鋤込区	8. 7	8. 2	97.2	99.2	45	50	1,671	1,310	1,491	313	732	30.2

7 月 20 日 間 作

試験区別	成熟期		成熟期草丈		成熟期茎数		ha 当子実収量				子実	子実
	26 年	27 年	26 年	27 年	26 年	27 年	26 年	27 年	平均	割合	1立重	千粒重
	月 日	月 日	cm	cm	本	本	kg	kg	kg		g	g
9月中旬鋤込区	8. 5	8. 1	85.0	92.9	37	39	933	602	768	161	724	31.1
9月下旬鋤込区	8. 5	8. 1	85.9	97.0	35	42	993	602	798	167	730	31.8
10月上旬鋤込区	8. 5	8. 2	87.8	87.3	36	43	1,033	673	853	179	730	30.8
10月中旬鋤込区	8. 6	8. 2	91.8	95.5	36	45	1,084	814	949	199	730	31.8
春季鋤込区	8. 6	8. 2	88.8	92.0	25	40	1,067	814	941	197	730	29.2

7 月 30 日 間 作

試験区別	成熟期		成熟期草丈		成熟期茎数		ha 当子実収量				子実	子実
	26 年	27 年	26 年	27 年	26 年	27 年	26 年	27 年	平均	割合	1立重	千粒重
	月 日	月 日	cm	cm	本	本	kg	kg	kg		g	g
9月中旬鋤込区	8. 4	8. 1	72.2	75.0	22	28	310	531	421	88	728	28.9
9月下旬鋤込区	8. 4	7. 31	71.4	85.2	23	42	300	602	451	95	722	30.1
10月上旬鋤込区	8. 4	7. 31	73.9	87.4	22	36	467	637	552	116	723	31.2
10月中旬鋤込区	8. 5	8. 1	81.5	93.4	26	44	871	602	737	155	723	30.2
春季鋤込区	8. 4	8. 2	78.4	88.6	26	46	793	943	768	161	723	28.0

の大なることが認められた。

元来緑肥の分解は土壌の水分，温度その他の気象条件と密接な関係があり，肥効もまた分解の時期，程度等に支配されるものであることは既に指摘されているところである。[9] 即ちルーピンの鋤込に関して PIETERS は秋季おそくか或いは冬季

第 6 表　春播小麦の収量に及ぼす鋤込時期の影響

Table 6 Influence of the time of under plowing on the yield of spring wheat.

区　　別	出穂期	成熟期	成熟期 草丈	成熟期 茎数	ha 当 子実収量	収量割合	子実1立重
	月 日	月 日	cm	本	kg		g
9月中旬鋤込区	6. 28	8. 2	86.8	34	800	100	730
9月下旬鋤込区	6. 28	8. 2	90.8	34	1,000	125	730
10月上旬鋤込区	6. 28	8. 2	91.9	34	1,095	137	730

備考　黄花ルーピン反当 500 貫宛鋤込，昭和 27 年成績。

そのままに放置しておいても早春に鋤込むことが有利であると述べ，又 WHITING & RICHMOND は晩秋鋤込直後凍結するような場合には窒素の損失が少ないものであると述べている。本実験の結果はこれらの所説と全く同一の傾向を示しているもので，土壌中に於けるルーピンの分解は極めて速かであるため，早期の鋤込によつて窒素の損失を招き，肥効が劣ることを示しているものと思われる。

第3試験　鋤込量と肥効

前述の如く黄花ルーピンの鋤込量の多くなるに伴い肥料効果も大となる傾向は見受けられるが，前試験に於ては年次により，又試験区によつて必ずしも一定の傾向を示していないので，改めて鋤込量を異にした場合の肥効について知らんとした。

試験方法　1. 鋤込用黄花ルーピンは単作栽培とし，夫々の量を搬入施用した。

2. 肥効試験：供試作物　春播小麦「春蒔小麦農林 29 号」。

試験用地　前年燕麦を無肥料にて栽培し，秋季黄花ルーピンの鋤込みを行つた。

鋤込期日　昭和 25 年 9 月 21 日。
　　　　　昭和 26 年 10 月 1 日。

施　　肥　ha 当過燐酸石灰 240kg，硫酸加里 75kg を夫々施用。

試験結果　搬入量を異にしてその肥効試験を行つた結果は，第 7 表に示す如く，全体鋤込の場合も或いは地上部，地下部を分けて施用した場合でも収量に著しい差を示さず，何れも相当の効果を示しているが，何れの場合でも施用量の増加に伴い収量も増加しているもので，施用される養分の量と収量の増加はほぼ比例的な関係を示しているものと云える。一方堆肥 300 貫施用区とほぼ同等の収量を挙げているのは，黄花ルーピン 600～800 貫施用の場合である。今堆肥の効果とルーピンの効果を比較するため，仮に堆肥の有機物 17.8 %，窒素 0.54 %とし，ルーピンは夫々 12.7 %，0.47 %[10] と計算すれば堆肥 300 貫に相当するルーピンの量はほぼ 400 貫と云うことになる。然るに実際は 800 貫内外で同一の効果を挙げており，ルー

第 7 表　鋤込量別肥効試験成績

Table 7 Manuring effects of yellow lupin when plowed under in different amount.

地上部，地下部共鋤込区

試験区別	成熟期 26 年	成熟期 27 年	ha 当子実収量 26 年	ha 当子実収量 27 年	ha 当子実収量 平均	割合	堆肥区に対する割合	全体鋤込区に対する割合	子実1立重	子実千粒重
	月 日	月 日	kg	kg	kg				g	g
無緑肥区	8. 3	8. 1	1,280	951	1,110	100	75	—	721	34.4
反当 200 貫搬入鋤込区	8. 3	8. 1	1,381	1,224	1,303	117	87	100	732	34.5
反当 400 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 1	1,389	1,310	1,350	121	91	100	728	33.5
反当 600 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 2	1,489	1,388	1,439	129	97	100	728	37.8
反当 800 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 2	1,631	1,477	1,539	138	103	100	728	34.0
反当 1,000 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 2	1,738	1,514	1,626	146	109	100	728	33.9
堆肥反当 300 貫施用区	8. 3	8. 2	1,536	1,444	1,490	134	100	100	724	32.3

地上部鋤込区

試験区別	成熟期		ha当子実収量				堆肥区に対する割合	全体鋤込区に対する割合	子実1立重	子実千粒重
	26年	27年	26年	27年	平均	割合				
	月 日	月 日	kg	kg	kg				g	g
無緑肥区	8. 3	8. 1	1,280	951	1,116	100	69	—	721	34.4
反当 200 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 1	1,463	1,033	1,248	112	77	95	725	35.1
反当 400 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 2	1,537	1,064	1,301	117	81	95	717	34.8
反当 600 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 2	1,655	1,137	1,396	125	87	97	728	36.3
反当 800 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 2	1,899	1,402	1,551	139	96	101	728	35.2
反当1,000貫搬入鋤込区	8. 4	8. 2	2,049	1,446	1,748	157	109	108	723	35.9
堆肥反当 300 貫施用区	8. 4	8. 2	1,731	1,390	1,611	144	100	108	725	33.9

地下部鋤込区

試験区別	成熟期		ha当子実収量				堆肥区に対する割合	全体鋤込区に対する割合	子実1立重	子実千粒重
	26年	27年	26年	27年	平均	割合				
	月 日	月 日	kg	kg	kg				g	g
無緑肥区	8. 3	8. 1	1,280	951	1,116	100	74	—	721	34.4
反当 200 貫搬入鋤込区	8. 4	7. 31	1,286	1,271	1,279	115	85	98	723	34.9
反当 400 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 1	1,385	1,379	1,382	124	92	102	728	34.6
反当 600 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 2	1,398	1,484	1,441	129	96	100	731	34.7
反当 800 貫搬入鋤込区	8. 4	8. 2	1,446	1,572	1,509	135	100	98	726	34.6
反当1,000搬入貫鋤込区	8. 4	8. 2	1,524	1,735	1,630	146	108	100	729	35.5
堆肥反当 300 貫施用区	8. 3	8. 2	1,509	1,504	1,507	135	100	101	729	34.4

備考　昭和26，27年成績。

ピンの肥効は堆肥に比較して著しく劣ることになる。しかしルーピンの効果は鋤込時期によつて著しく異ることは前の試験によつても明らかなところで，本試験に於ては比較的早く鋤込を行つているため分解が促進せられ，肥料成分の流失も考えられるので，鋤込時期の調節によつてルーピンの効果を更に高めることも可能であろう。

以上の諸試験の結果を総合すると，黄花ルーピンは施用時期が遅ければ遅いほど，又施用量が多くなればその効果は大となり，更に又生草量の増加を計らんとすれば，その播種時期について注意することが必要となる。

II　緑肥大豆栽培に關する試驗

緑肥大豆に関しては先ず主要品種についての採種試験を行つた。これら主要品種のうち「黒千石」は昭和15年頃に選抜されて優良品種と決定したものである。3箇年に亘る試験結果は第9表

第 9 表　緑肥大豆採種試験成績

Table 9 Experimental results of seed collection of green manure soybeans.

品種名＼区別	開花初			成熟期			開花初草丈			成熟期草丈		
	14年	15年	16年	14年	15年	16年	14年	15年	16年	14年	15年	16年
	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	cm	cm	cm	cm	cm	cm
茶小粒	8. 18	8. 19	8. 21	10. 10	10. 20	10. 24	65.9	79.0	52.0	95.2	94.7	69.1
黒目大豆	7. 19	7. 27	8. 10	10. 1	10. 7	10. 12	23.8	42.0	48.6	55.1	70.8	67.6
青大豆	8. 1	8. 12	8. 12	10. 9	10. 10	10. 15	39.3	55.6	50.4	49.8	72.0	62.7
褐色秣食豆	8. 9	8. 4	8. 15	10. 11	10. 11	10. 17	47.6	36.8	50.7	64.1	59.8	62.6
白色秣食豆	8. 11	8. 4	8. 16	10. 13	10. 11	10. 17	45.5	34.7	48.2	76.4	64.8	56.0
黒千石	—	7. 27	8. 16	—	10. 10	10. 16	—	28.7	51.9	—	46.6	58.1

品種名 \ 区別	ha当子実収量 14年	15年	16年	平均	同左子実収量割合	1立重	子実千粒量	虫喰歩合
	kg	kg	kg	kg		g	g	%
茶小粒	900	375	167	481	100	677	72.9	33.0
黒目大豆	700	540	137	459	95	682	151.1	71.2
青大豆	767	596	177	513	107	711	170.9	30.6
褐色秣食豆	533	738	109	460	96	707	97.3	41.3
白色秣食豆	633	635	75	448	93	683	83.0	26.4
黒千石	—	525	386	456	168	658	76.7	56.3

備考 栽培法 畦幅60cm，株間20cm。 施肥 ha当精過燐酸石灰150kg。 昭和14年～16年成績。

に示す如くである。

北海道の主要品種のうち「茶小粒」は晩熟種に属し南部の温暖地方の適品種とされており，「黒千石」は寒冷地帯に適しているものであるが，本試験の結果から見ると，美唄高位泥炭地の条件下に於ては，緑肥大豆は各品種とも一般に子実収量はやや少なくなつており，しかも年次による変動の著しい欠点は認められるが，天候が順調に経過して結霜の遅い年には晩熟品種に属する「茶小粒」,「青大豆」等の収量は著しく多くなつている。しかし反対に気候の不順の年には「茶小粒」の如きものの収量は極端に少なくなり，熟期の早い「黒千石」は他品種に比し収量が多くなつており，比較的安定した品種であることが知られる。

次に緑肥大豆各品種について，単作及び間作の収量比較試験を実施した。播種期は次の通りである。

年次	単作	間作
昭和14年	5月13日	6月3日
昭和15年	5月13日	6月4日
昭和16年	5月24日	6月24日

間作は燕麦「ビクトリー1号」を主作物とする。

施肥 単作は過燐酸石灰240kg。

間作は無肥料，但し主作物は標準施肥（堆肥10 ton，硫酸アンモニア150kg，過燐酸石灰240kg，硫酸加里75kg）

試験の結果は第10表に示す如く，緑肥大豆は何れの品種でも単作の場合には相当量の生草が得られるもので，特に「茶小粒」は気候の順調な年は勿論，天候不良の場合でも他の品種よりもむしろ勝つた結果を示している。然るに間作の場合の生草収量の減少は黄花ルーピンの場合よりも更に著しく，かかる程度の収量を以てしては緑肥としての効果も大して期待することは出来ないものと思われる。なお緑肥大豆の間作によつて主作物の生産収量には殆ど影響を与えないことは第11表の成績によつて明らかである。

以上の結果から採種を目的として緑肥大豆を栽培する場合は，「黒千石」の如き比較的熟期の早い品種を用いるとほぼ安全確実に収穫することが出来る。しかし採種量は少ない。その他の品種で

第10表 緑肥大豆の収量比較

Table 10 Comparison of grass yield of green manure soybeans.

単作の場合

試験区別	開花始草丈 14年	15年	16年	刈取時草丈 14年	15年	16年	ha当生草収量 14年	15年	16年	平均
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kg	kg	kg	kg
茶小粒	76.7	83.3	55.6	110.5	107.3	72.6	18,900	21,250	11,371	17,174
黒目大豆	33.4	54.1	53.0	79.4	84.8	60.6	17,333	19,250	10,917	15,833
青大豆	50.4	63.8	58.9	88.8	87.6	65.7	15,266	20,083	11,337	15,562
褐色秣食豆	28.0	43.2	66.9	73.0	74.2	77.5	11,067	15,375	11,246	12,563
白色秣食豆	31.2	48.5	50.1	65.6	65.0	62.7	10,933	10,792	6,296	9,340
黒千石	—	31.7	46.8	—	55.8	48.0	—	10,937	10,109	10,513

間作の場合

試験区別	主作物刈取時草丈 14年	15年	16年	間作大豆収穫期草丈 14年	15年	16年	ha当生草収量 14年	15年	16年	平均
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kg	kg	kg	kg
茶小粒	71.6	104.8	54.4	99.0	113.8	60.8	6,575	10,200	4,550	7,108
黒目大豆	76.4	78.6	59.8	80.4	79.8	53.9	6,000	5,600	3,100	4,900
青大豆	68.1	79.0	54.6	86.0	78.5	60.8	6,200	5,900	5,850	5,983
褐色秣食豆	39.7	46.0	44.5	65.5	87.2	56.2	3,350	3,400	4,350	3,610
白色秣食豆	47.1	38.6	46.6	57.2	73.4	62.4	1,730	2,400	2,700	2,283
黒千石	—	58.6	49.2	—	79.3	56.3	—	3,950	3,750	3,850

備考　昭和14年～16年成績。

第11表　燕麦に対する緑肥大豆間作の影響

Table 11　Influence of intercropping of green manure soybeans on the yield of oats.

試験区別	成熟期草丈 14年	15年	16年	ha当子実収量 14年	15年	16年	平均	1立重 平均	千粒重 平均
	cm	cm	cm	kg	kg	kg	kg	g	g
燕麦単作区	127.6	137.6	139.7	1,750	2,300	2,465	2,232	430	32.2
茶小粒間作区	130.9	146.8	147.9	1,725	2,325	2,946	2,332	432	33.8
黒目大豆間作区	129.6	145.8	137.0	1,800	2,254	2,247	2,100	433	32.9
青大豆間作区	126.6	144.6	133.8	1,700	2,231	3,196	2,376	433	31.3
褐色秣食豆間作区	122.1	143.8	134.2	1,725	2,461	2,020	2,069	433	30.8
白色秣食豆間作区	120.7	145.4	132.1	1,650	2,369	2,100	2,040	440	31.0
黒千石間作区	—	144.0	132.8	—	2,553	2,351	2,452	453	31.0

備考　供試品種　「ビクトリー1号」。
出穂期　昭和14年各区共7月18日。昭和15年各区共7月15日。昭和16年単作区7月13日。その他各区7月16日。
成熟期　昭和14年各区共8月14日。昭和15年各区共8月12日。昭和16年各区共8月21日。

は天候に支配されること著しく，極めて不安定である。一方生草収量は間作によつて緑肥としての効果を期待し得ないほど著しい減少を示すものであつて，緑肥大豆を単作することは泥炭地畑地の現状から困難であることを考えあわせるならば，泥炭地に於ては緑肥として大豆を利用することは，必ずしも有利なものであるとは思われない。

Ⅲ　緑肥の効果に關する試驗

緑肥の効果については既に各地に於て数多くの試験が行われていたが，高位泥炭地では緑肥に関する試験が一時中絶していたため，鋤込効果の試験例は極めて乏しく，緑肥栽培並びに鋤込の効果を2，3の種類について比較を行つたのは比較的最近に属する。

第1試験　馬鈴薯対緑肥間作試験

馬鈴薯栽培に当り緑肥大豆，黄花ルーピンを栽培し，一は間作他は単作とし，夫々の収量調査を行い，更にこれ等の緑肥を鋤込んだ後燕麦を栽培して緑肥の効果を検討したが，この成績の一部は先に発表した。[13]

供試品種：馬鈴薯　「男爵薯」。
　緑肥大豆　「茶小粒」。
　ルーピン　「黄花ルーピン」。
　燕麦　「ビクトリー1号」。
施肥：馬鈴薯　標準施肥。
　単作緑肥　過燐酸石灰 ha 当 225kg。
　間作緑肥　無肥料。
　燕麦　無肥料，石灰使用区は炭酸石灰反当30貫施用。
緑肥作物の播種期：

	単作		間作*	
	緑肥大豆	黄花ルーピン	緑肥大豆	黄花ルーピン
昭和22年	5月30日	6月13日	7月1日	7月1日
昭和23年	6月3日	6月11日	6月21日	6月21日

* 間作緑肥は馬鈴薯培土直後。

緑肥の鋤込期日：

昭和22年9月17日，昭和23年9月23日，馬鈴薯堀取りの際鋤込みを行う。

試験結果　緑肥間作による馬鈴薯収量への影響は第12表1に見る如く，両年とも全く同一の傾向を示し，黄花ルーピンは馬鈴薯の単作の場合と殆ど変化なく間作することによつて何等の影響をも与えていないことが認められるが，緑肥大豆の間作によつて相当量の減収を示している。更に単作及び間作による緑肥生草収量を見ると，緑肥大豆，黄花ルーピン共に間作によつて著しく収量の減少することは先に述べた結果と同様である。又単作，間作共に黄花ルーピンの生草量は緑肥大豆のそれに著しく勝つていることもまた先の実験の場合と同様である。馬鈴薯に対する緑肥の間作時期は，馬鈴薯の培土後が好都合であるため，6月下旬乃至7月上旬の播種となる。従つて若し供用馬鈴薯が晩熟品種であるならば，収穫期の遅延によつて間作緑肥の生育に影響を与えることになるため，その収量は減少することが考えられるから，緑肥の間作を行うには早熟品種を選定することが必要となるものである。

次にこれら緑肥，鋤込後燕麦を供用してその効果を検討した結果は第13表に示す如く，緑肥施用の効果は極めて顕著にあらわれている。この場合，単作間作を問わず黄花ルーピン鋤込量は緑肥大豆の約2倍を示しているが，収量はほぼ同等となつている。今仮に黄花ルーピン中の有機物12.7%，窒素0.47%とし，緑肥大豆の有機物23.2%窒素0.75%[11]として夫々に含まれている成分量を計算すると，ha当の施用量は，

第12表—1　馬鈴薯収量に対する緑肥間作の影響

Table 12-1　Influence of intercropping of green manures on the yield of potatoes.

試験区別	開花始		茎葉枯凋期		ha当収量			収量割合
	22年	23年	22年	23年	22年	23年	平均	
	月 日	月 日	月 日	月 日	kg	kg	kg	
馬鈴薯単作	7. 7	7. 2	8. 26	9. 2	19,176	16,986	18,081	100
緑肥大豆間作	7. 7	7. 2	8. 24	9. 1	18,472	14,166	16,319	90
黄花ルーピン間作	7. 7	7. 2	8. 25	9. 1	18,915	16,808	17,862	99

第12表—2　間作緑肥の収量

Table 12-2　Grass yield of green manures.

試験区別	開花始		鋤込時草丈		ha当生草収量			収量割合
	22年	23年	22年	23年	22年	23年	平均	
	月 日	月 日	cm	cm	kg	kg	kg	
緑肥大豆単作	8. 12	8. 2	100.2	85.2	14,905	27,453	21,179	100
緑肥大豆間作	8. 17	8. 12	69.9	66.8	5,000	12,167	8,934	41
黄花ルーピン単作	8. 1	8. 2	95.0	84.0	48,524	52,433	50,479	100
黄花ルーピン間作	8. 11	8. 12	86.6	59.5	14,714	17,767	16,241	32

	黄花ルーピン		緑肥大豆	
	単作	間作	単作	間作
有機物	6,414kg	2,037kg	4,918kg	2,088kg
窒素	237	79	157	39

となつており，黄花ルーピン中に含まれる養分量は多く，有効成分に対する収量効果は緑肥大豆が大となつている。しかし施用された養分量と収量とは必ずしも平行しておらない。これは先の実験にも示される如く鋤込時期が9月下旬で比較的早期であつたため分解は緑肥大豆より一層促進せられ所含養分の流亡が大豆よりも多かつたのではないかと思われる。なお石灰加用の効果は幾分認められる。

第13表　緑肥鋤込の効果

Table 13　The effect of green manure which plowed under field.

石　灰　施　用

試験区別	出穂期	成熟期	草丈		ha当子実収量	割合	石灰施用区に対する収量割合
			出穂期	成熟期			
	月 日	月 日	cm	cm	kg		
馬鈴薯単作区跡	7. 7	7. 30	72.0	97.3	1,389	100	100
緑肥大豆単作鋤込区	7. 7	7. 30	83.8	109.6	2,200	158	100
緑肥大豆間作鋤込区	7. 8	7. 30	78.4	106.4	1,750	126	100
ルーピン単作鋤込区	7. 8	7. 30	88.4	110.4	2,218	160	100
ルーピン間作鋤込区	7. 8	7. 30	83.5	104.2	1,833	132	100

石　灰　不　施　用

試験区別	出穂期	成熟期	草丈		ha当子実収量	割合	石灰施用区に対する収量割合
			出穂期	成熟期			
	月 日	月 日	cm	cm	kg		
馬鈴薯単作区跡	7. 6	7. 31	70.3	95.2	1,250	100	90
緑肥大豆単作鋤込区	7. 6	7. 31	82.6	98.2	1,833	147	83
緑肥大豆間作鋤込区	7. 7	7. 31	79.4	103.6	1,667	132	95
ルーピン単作鋤込区	7. 7	7. 31	89.5	109.5	1,844	148	83
ルーピン間作鋤込区	7. 7	7. 31	78.6	104.2	1,778	142	97

第2試験　緑作跡地の効果試験

畑地の輪作中に各種牧草を導入し飼料の自給とともに地力の増進を計るべきことは既にしばしば述べられているところであるが，高位泥炭地に於てはこれら牧草の生育は必ずしも良好とは云われないもので，特に肥培管理，刈取回数等によつて生育状況に著しい影響を与えている。緑作跡地の生活力は一般に著しく高まるものであると云われているが，高位泥炭地に於ては必ずしも同一の傾向を示さない場合が多いので，この点を明らかにするため，牧草栽培跡地の効果についての検討を行つたものである。[12]

試験方法　赤クロバー，チモシー，緑肥大豆，黄花ルーピンを夫々昭和22年から単作し，クロバー及びチモシーは2年目，大豆及びルーピンは当年秋季鋤込を行い試験は同23年より開始した。なお甲は1回刈取，乙は2回刈取とする。緑作跡地の作物は小豆「高橋早生」，馬鈴薯「紅丸」，燕麦「ビクトリー1号」，玉蜀黍「ロングフエロー」とした。

施肥量	堆肥	硫酸アンモニア	過燐酸石灰	硫酸加里
	T/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
小豆	0	0	240	75
馬鈴薯	15	150	240	75
燕麦	10	150	240	75
玉蜀黍	15	150	240	75

堆肥は標準栽培区のみに施用し緑作跡地には施用せず。

残効試験は無肥料栽培とする。

試験結果　草の生育状況は年によつて著しく変つていることは第14表によつて明らかである。即ち昭和22年播種したものは同23年の播種に比較して第1年目の収量はやや少なくなつているが，第2年目に至ると著しく多くなつており，又何れの年に於ても2回の刈取によつて全体の収量はやや多くなるが，第2回目の刈取量は著しく減少していることから，2回刈取を行つたものは鋤込の際土壌に還元されるものの量は可なり少なくなつていることが知られる。一方黄花ルーピンの生産量は両年間に大なる差は認められないが，緑肥大豆にはやや大なる相違が見られ，緑肥大豆に対する気象条件の影響の大なることが知られるものである。

緑作跡地に各種作物を栽培した結果は，各作物共に標準栽培区の年次的変化が著しく，一定の傾向を判定することは困難である。しかし何れの場

第 14 表　草類の各年の収量

Table 14 Every years' grass yield of red clover, timthy, yellow lupin and soybean.

区別		赤クロバー 甲	赤クロバー 乙 1回刈取	赤クロバー 乙 2回刈取	チモシー 甲	チモシー 乙 1回刈取	チモシー 乙 2回刈取	黄花ルーピン	緑肥大豆
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
22年播種	22 年	4,850	3,000	—	6,680	6,067	—	32,925	10,377
	23 年	20,600	17,832	9,398	11,368	10,508	6,767	—	—
23年播種	23 年	6,133	6,713	—	7,260	7,267	—	30,977	14,250
	24 年	8,529	5,549	1,048	9,900	11,804	921	—	—

合でも黄花ルーピン及び緑肥大豆の鋤込効果は極めて顕著にあらわれている。牧草跡地については燕麦は比較的フレが少ないが，小豆及び馬鈴薯のフレは極めて著しくなつている。今，収量の平均値を見ると，肥料要求量の少ない燕麦，小豆は緑作休閑の効果がやや認められるが，多肥作物たる馬鈴薯に於ては収量が却て減少している。更に全区を同時に比較し得る昭和24年について見ると，燕麦に於ては緑作休閑による収量の増加が明らかに認められ，特にクロバー跡地はルーピン，大豆の鋤込跡地と殆ど大差なく，結局与えられた窒素の多寡が収量に影響しているものの如くに見える。小豆はチモシー栽培区が何等かの障害によると思われるが著しく劣つており，翌年の残効試験の無肥料栽培よりも収量が減少しているもので，比較検討は困難である。又，馬鈴薯は標準栽培区

第 15 表　作物収量に及ぼす緑肥の効果

Table 15 The effect of green manures on the yield of crops.

燕　麦

試験区別	成熟期草丈 23年	成熟期草丈 24年	成熟期草丈 25年	ha当子実収量 23年	ha当子実収量 24年	ha当子実収量 25年	ha当子実収量 平均	収量割合	子実1立重
	cm	cm	cm	kg	kg	kg	kg		g
標準栽培区	117.0	102.4	112.0	—	2,222	2,815	2,518	100	401
赤クロバー栽培区（甲）	—	124.7	102.9	—	3,630	2,508	3,069	122	394
赤クロバー栽培区（乙）	—	123.7	103.5	—	3,175	2,313	2,744	109	392
チモシー栽培区（甲）	—	116.7	106.4	—	2,779	2,475	2,627	104	390
チモシー栽培区（乙）	—	116.9	103.5	—	2,630	2,700	2,665	106	393
ルーピン栽培区	121.6	111.9	—	2,000	3,208	—	2,604	101	398
緑肥大豆栽培区	115.9	131.2	—	1,933	4,167	—	3,050	121	385

小　豆

試験区別	成熟期草丈 23年	成熟期草丈 24年	成熟期草丈 25年	ha当子実収量 23年	ha当子実収量 24年	ha当子実収量 25年	ha当子実収量 平均	収量割合	子実1立重
	cm	cm	cm	kg	kg	kg	kg		g
標準栽培区	62.3	23.9	67.1	1,667	1,341	1,870	1,626	100	832
赤クロバー栽培区（甲）	—	35.6	62.9	—	1,544	1,467	1,506	94	826
赤クロバー栽培区（乙）	—	28.6	65.2	—	1,459	1,875	1,667	104	825
チモシー栽培区（甲）	—	21.9	65.1	—	1,100	2,217	1,659	103	808
チモシー栽培区（乙）	—	29.1	63.4	—	644	2,153	1,399	87	820
ルーピン栽培区	62.8	38.0	—	1,852	1,858	—	1,855	123	848
緑肥大豆栽培区	66.0	37.0	—	1,852	1,631	—	1,742	116	840

馬　鈴　薯

試験区別	成熟期草丈 23年	成熟期草丈 24年	成熟期草丈 25年	ha当子実収量 23年	ha当子実収量 24年	ha当子実収量 25年	ha当子実収量 平均	収量割合
	cm	cm	cm	kg	kg	kg	kg	
標準栽培区	64.8	40.2	60.3	13,492	12,222	11,109	12,274	100
赤クロバー栽培区（甲）	—	37.3	48.7	—	10,320	8,142	9,231	79
赤クロバー栽培区（乙）	—	33.9	48.3	—	11,544	5,845	8,695	75
チモシー栽培区（甲）	—	33.4	51.4	—	12,378	4,325	8,353	72
チモシー栽培区（乙）	—	33.0	48.9	—	11,293	5,165	8,229	71
ルーピン栽培区	54.4	39.5	—	15,170	16,221	—	15,696	122
緑肥大豆栽培区	63.7	40.4	—	16,970	17,500	—	17,235	134

備考　1．玉蜀黍は25年度事故のため欠測したので省略した。
　　　2．馬鈴薯の草丈は開花揃期。

と殆ど大差がない。全作物を通じ牧草地に於て刈取回数が多くなると牧草の生育が次第に抑制され鋤込生草量が少なくなり，緑肥跡地としての効果を期待することは困難となることを示している。従つて緑作休閑地の作付には比較的少肥作物たる燕麦，小豆の如きものが適しており，多肥作物たる馬鈴薯，玉蜀黍の如きもののみ作付せんとするならば，更に堆厩肥その他の肥料分を補給することが必要であると思われる。

次に緑肥跡地の残効を見るため第2作を無肥料で栽培した結果は第16表に示す如く，何れの場合も減収が著しく（小豆のチモシー栽培区は例外)，前年の処理の如何にかかわらず収量はほぼ一定するもので，従つて緑肥鋤込効果の大であつたものほどその傾向が強くあらわれている。結局緑肥を鋤込んだ場合には，少肥作物に於ては或る程度の残効が期待し得るものであるが，多肥作物に於ては殆ど期待することが出来ない。この結果は十勝支場に於て行われた試験とやや趣を異にしているが，[13) 14)] 単に土壌及び気候の差に起因するものか，鋤込まれた量の差によるものかは明らかでない。

第16表　緑肥の残効

Table 16 After effect of green manures.

	燕麦 24年	燕麦 25年	燕麦 差引	小豆 24年	小豆 25年	小豆 差引	馬鈴薯 24年	馬鈴薯 25年	馬鈴薯 差引
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
赤クロバー栽培区（甲）	3,630	2,730	900	1,544	1,457	86	10,320	6,964	3,356
赤クロバー栽培区（乙）	3,175	2,734	441	1,459	1,280	179	11,544	6,556	4,988
チモシー栽培区（甲）	2,779	2,598	181	1,100	1,250	(+150)	12,378	6,896	5,482
チモシー栽培区（乙）	2,630	2,344	286	644	1,273	(+609)	11,293	6,431	4,662
ルーピン栽培区	3,208	2,453	755	1,858	1,400	458	16,221	6,837	9,384
緑肥大豆栽培区	4,167	2,645	1,522	1,631	1,347	284	17,500	6,233	11,267

考　察

元来緑肥栽培が行われるようになつたのは，緑肥栽培により生産力を維持増進し，農業経営の安定を計らんとすることにあつた。従つて緑肥として用いられるものは，栽培が容易でその土地の気候風土に適し，生産が安定し且つ肥料養分供給量が大なるものであることを条件とする。かかる見地から本試験成績を考察すれば，美唄地方の高位泥炭地に対しては黄花ルーピンが緑肥として最も好適のものであると云うことが出来る。即ち黄花ルーピンは栽培が極めて容易であり，播種の時期を誤ることがなければ，その採種も確実に行い得るので，種子は農家自身の手で安全に自給出来る。然るに普通広く作られている緑肥大豆は年次による変動が著しく，必ずしも安定した作物と称

することは出来ない，熟期の早い「黒千石」は比較的安定しているが子実収量は少なく，「茶小粒」の如き晩熟種は気候順調で結霜のおそい年には収量は多くなるが，然らざる年には極端なる減収を示し，種子の自給を完全に行うことは困難であると思われる。

次に黄花ルーピンの ha 当生草収量は単作の場合約 40 ton，又間作の場合と雖も 30 ton 内外を示し，これによつて与えられる有機物は夫々 5,000 kg，3,800 kg，窒素 180 kg，140 kg となる。一方緑肥大豆は単作の場合の収量は比較的大で生草量 15 ton 内外，有機物 3,500 kg，窒素 120 kg となつているが，間作による収量の減少は極めて著しく僅か 4～5 ton 内外を示すに過ぎず，従つて有機物 1,200 kg，窒素 40 kg 程度となつている。この数字から見ると緑肥大豆の収量が黄花ルーピンの約二分の一の場合に施用される養分量がほぼ等しくなる。しかして緑肥の効果はその施用される養分量の多寡によつて左右されるものの如く，両者の肥効も大体この傾向を示しているもののように見られ，緑肥大豆 14 ton，黄花ルーピン 30 ton を施用した際の収量を見ると，燕麦 4,200 kg：3,200 kg，小豆 1,600 kg：1,800 kg，馬鈴薯 17,500 kg：16,200 kg と左程大なる差を示していないが施用養分量に対しての効率は緑肥大豆が幾分高くなつているかに見受けられる。しかし前述の如く緑肥大豆の生草収量はその年の気候条件によつて著しく変動するものであり，しかも泥炭地の現状は緑肥大豆の単作を行うことが極めて困難なる事情から，緑肥大豆は主として間作によらざるを得ないものとすれば，間作によつてその収量が著しく減少し且つ馬鈴薯に間作した場合，馬鈴薯の生育収量に可なり顕著な悪影響を及ぼす等の事実を考慮すれば，収量が比較的安定し間作による収量減の比較的少く且つ他作物に何等の影響をも与えない黄花ルーピンが有利な立場にあることは明らかである。

ルーピンの効果が施用される生草の量によつて左右されるものであるとともに，施用時期をおそくすることによつてその効果が一層増大することから見て，播種時期及び鋤込時期を加減することによつてその肥効を更に大ならしめることは可能である。殊に秋季鋤込よりも春季鋤込の効果が大であることは，秋季労力の配分並びに泥炭地の特質から秋耕を困難としている諸事情から見て，黄花ルーピンの有利性を一層大ならしめていることを示している。

なお堆肥とルーピンを比較すると，堆肥 300 貫によつて供給される養分量はルーピンの約 400 貫に匹敵しているにも拘らず，収量は約 800 貫に於てほぼ等しくなつており，堆厩肥の効果が著しく大なることを示している。これはルーピンの施用時期が早かつたため分解が促進されたためであるとも考えられるもので，施用時期を遅らすことによつて幾分効果を挙げ得ることも推定されるが，元来堆肥と緑肥の効果をかかる面よりのみ比較することは必ずしも当を得たものとは云われないもので，たとい堆肥に比して幾分劣る結果を示しているとは云え，ルーピンの重要性に対しての価値には変りないものと考えられる。

なお泥炭地緑作休閑跡地に関しては，牧草類の刈取回数を多くして，草類の生長が衰え鋤込まれる草の量が少なくなる場合にはその効果はあまり大なるものではなく，馬鈴薯，玉蜀黍の如き多肥作物を栽培せんとする場合には，相当量の肥料の施用を必要とすることが知られた。このことは将来泥炭地の輪作形態を樹てる場合に相当考慮を払うべきものであると云えよう。

摘　要

美唄高位泥炭地試験地に於ては緑肥に関する試験は昭和10年頃から実施されている。これらの成績を取りまとめた結果は次の如くである。

1．黄花ルーピンの採種のための播種適期は5月上旬乃至中旬で，採種法は莢の50％程度が褐色となつた時一度採取し，残部を成熟期に刈取ることが最も有利である。

2．黄花ルーピンは，単作，間作ともに，7月上旬に播種した場合の生草収量が最も多くなつている。

3．黄花ルーピンは鋤込生草量の多いほど，鋤込時期のおそくなるほど作物の収量に対する効果は増加している。特に春季鋤込が最も有利である。

4．堆肥 300 貫によつて挙げられた作物収量に相当する量は，黄花ルーピン約 800 貫を鋤込んだ

ときに収められる。

5．緑肥大豆は栽培年の気候によつて収量が著しく変動する。早熟種の採種は可能であるが，晩熟種では困難である。

6．緑肥大豆は間作によつて生草収量が著しく減少するので，泥炭地の緑肥としては有利ではない。

7．馬鈴薯に間作する場合，黄花ルーピンは馬鈴薯の収量に影響しないが，緑肥大豆では減収となる。

8．緑肥大豆の生草量が黄花ルーピンのほぼ半量の時，それに含まれる養分量はほぼ同等となり効果もまた大差がない。

9．以上の諸結果から高位泥炭地に於ける緑肥としては，生草収量多く，間作によつて収量の減少の比較的少なく且つ気候の影響による収量の変動の少ない黄花ルーピンが最も好適のものであることを知つた。

10．牧草類を栽培した場合刈取回数を多くして草の生育が衰え鋤込量が少なくなつた場合，その跡地に馬鈴薯，玉蜀黍の如き多肥作物を栽培すると，緑肥休閑の効果は殆ど認められないもので，相当量の施肥を必要とする。

11．緑肥鋤込後，2作目の残効は殆ど認められない。

文　　献

1．石橋一・山本義蔵：1941，青刈大豆の栽培法並びにその施用法．施肥改善奨励資料，第8輯，大日本農会．

2．野田昌也：1941，紫雲英の増産及びその施用法．同上，第12輯．

3．田口武之助：1942，緑肥ルーピン，ザートウキツケンの栽培法並びにその施用法．同上，第24輯．

4．北海道農業試験場：1952，農業技術研究50年．109頁．

5．北海道農事試験場：1938，採種用黄花ルーピンの播種期節試験成績．指・奨・注意事項，第9輯，114～117頁．

6．――――――：1937，黄花ルーピン播種期節試験．同上，第8輯，108～110頁．

7．――――――：1938，ルーピン間作時期試験成績．同上，第9輯，117～119頁．

8．藤森信四郎・中村啓三：1954，高位泥炭地に於ける黄花ルーピンの間作時期及び量とその肥効．北農，第20巻，9号，19～25頁．

9．PIETERS, A. J.：1929, Green manuring principles and practice. pp. 96～117, pp. 144～145, p. 101, John Wiley & Sons Inc. London.

10．上田秋光：1949，緑肥．北農叢書24，53頁，柏葉書院．

11．藤森信四郎・中村啓三：1950，泥炭地における馬鈴薯の緑肥間作効果．北農，第16巻，6号，5～7頁．

12．――――・――――：1952，高位泥炭地における緑作跡地の効果．北農，第18巻，5号，8～14頁．

13．上田秋光：1948，赤クローバー採草跡地の地力の推移．北農，第14巻，4号，5～7頁．

14．北海道農事試験場：1936，緑肥残効試験成績．指・奨・注意事項，第7輯，177～179頁．

Résumé

At Bibai Peat Soil Experimental Farm, experiments of green manures began in 1933 and are still continuing. The author has summarized several results obtained up to 1948. They are as follows :

1. For the purpose of seed collection, the optimum time of seeding of yellow lupins is from the first to middle decade of May. The best method of seed collection is to collect the legumes for the first time when the half of them turned brown, and then cut off the remaining at the ripening time.

2. The yield of yellow lupins is most plentiful, both single cropping and intercropping, when they were sown in the first decade of July.

3. As for the manuring effect of yellow lupins, the crop yield increased when the more grass was plowed under, and the time of plowing under was late in the season. It is most effective when the grass is plowed under in spring.

4. Equal amount of crops produced by using 300 kan per tan of barnyard manure can be got by using about 800 kan per tan of yellow lupins.

5. The seed yield of green manure soy-

beans is widely variable by the influence of the weather. It is possible to collect the seed every year in the case of early varieties, but very difficult for late varieties.

6. When soybeans are used as intercropping plant, the grass yield decreases so much that they are not profitable for use as green manure of high peat soil.

7. When yellow lupins and soybeans are used as intercropping plants for potatoes, there cannot be seen any influence on the yield of potatoes in the case of yellow lupins, but there is decrease in the case of soybean.

8. The content of nutritious substance is nearly the same, and accordingly they show almost equal manuring effect, when the grass yield of soybeans is about half in comparison with the yield of yellow lupins.

9. From the results outlined above, it is clarified that the yellow lupins are the most profitable plant as green manure on the high peat soil, because they showed high yield, did not decrease the grass yield by intercropping and are not influenced by weather.

10. As to the effect of cropping red clover and timothy in furrows, no effect was seen when cultivated with certain crops which require much fertilizer as potatoes and corn, when the growth of grass became weak and decreased in amount by frequent cutting ; so it is necessary to give some required amount of fertilizers to cultivate these crops.

11. In the next year, after plowing under was done the after effect of green manures was not seen.

泥炭地水田に於ける畦構築法と滲透水との関係

藤 森 信 四 郎* 宮 崎 直 美*

RELATION BETWEEN THE METHODS OF RIDGE CONSTRUCTION AND AMOUNT OF EXFILTRATION WATER ON HIGH PEAT PADDY FIELD

By Nobushiro FUJIMORI and Naomi MIYAZAKI

I 緒 言

泥炭地水田に於ては普通土壌地に比較して多量の灌漑水を必要とするものであるが，これは既に指摘されているように，泥炭地の滲透度の大なることに起因している。泥炭地の水の滲透性は構成植物の種類，堆積の粗密，乾湿の度，客土の有無及び量等によつて著しく異つているが，殊に排水溝縁の層序が大なる影響を与えるもので，比較的浅い部分にハンノキ又はヤマドリゼンマイ等の層が介在する場合にはその部面からの滲透水は極めて多くなる。泥炭土は一般に横の滲透係数が縦のそれよりも大であることは，和田等[2)]によつて報告されているが，泥炭地は多くの異種の植物より成る層の累積から出来ているため，各層の境界から多量の水が滲透するためであると思われる。通常泥炭地水田では，いわゆる水持の悪い理由から，春灌水時に至れば直ちに暗渠排水溝の水門を閉じ，明渠排水溝も全面的に堰止し排水溝内の水位を田面水に同位乃至高い状態として秋の落水期まで保持しておくのが一般の方法である。従つて灌漑水の移動並びに空気の流通は著しく阻害され，地温の上昇を妨げ，肥料の分解を遅らし，水稲の生育を遅延し且つ軟弱ならしめ，稲熱病発生の誘因となることが多い。泥炭地水田に於ても普通地水田同様な灌漑排水が行われるならば，水稲の生育も健全となることが考えられるので，このためには横の滲透を少なくすることが必要となる。かかる観点から排水溝に面する畦の部分からの滲透を少なくすることが最も有効であり，畦の構築方法によつてこの目的を達することが出来ると考え本実験を行つた。

* 農芸化学部泥炭地研究室

II 調 査 方 法

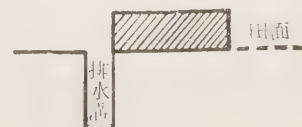
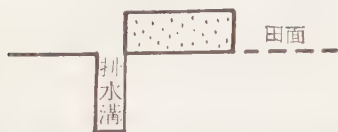
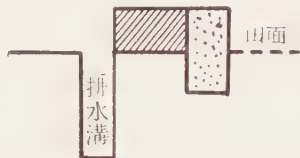
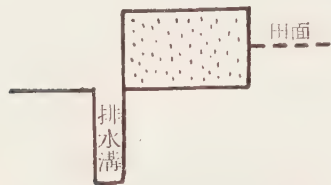
1）調査田の層序層厚

調査田は泥炭地研究室水田で，その層序，層厚は次に示す如くである。

層序	層厚	組 成
	cm	
1	6	客土
2	9	表土，ミズゴケ，火山灰混合分解す
3	40	ミズゴケ—ホロムイスゲ—ツルコケモモ泥炭
4	20	ハンノキ泥炭，ミズゴケ，ツルコケモモホロムイスゲを混ず
5	36	ミズゴケ—ホロムイスゲ泥炭
6	12	ハンノキ泥炭，ミズゴケ，ホロムイスゲを混ず
7	28	粘土
8	?	以下泥炭，粘土の交互層

2）畦の構築法

各辺共畦幅は60cm，田面よりの高さ15cmとし次の4種類の畦を構築した。

I 泥炭のみの畦

Ⅱ　普通土壌による盛土畦

Ⅲ　排水溝縁 45cm 幅は泥炭盛土，田面側 15cm 幅，田面下 15cm 掘下げ普通土壌で埋設した畦

Ⅳ　田面より 15cm 掘下げ全部を普通土壌で埋設した畦

3）測　定　法

a）各区は方 0.9 m 鉄板框（片面及び底抜き）の片面抜面を構築畦に約 10 cm 挿込み，框の挿し込みは水田灌水前に測定した地下水位（62 cm）より 18 cm 深く 80 cm 迄とし周囲からの水の浸入防止に努めた。

b）測定器は各区毎に減水深測定器を設置して行つた。

c）測定時は 10 時 1 回とし規定水位（9 cm）よりの減水深を求めた。

d）調査区框内には水稲は栽植しない。

e）調査区附近に於て別に蒸発計を設け 1 昼夜間の蒸発量を測定し框内の減水深算出に蒸発量を差引いた。

4）調 査 期 日

6 月 5 日より 23 日に至る間，11，19，20，21，日を除く各日（15回）。

7 月 10 日より 24 日に至る各日（15回）。

5）調 査 區 別

6 月中の調査は排水溝水位と田面とを略々同位に保つた場合。

7 月中の調査は田面より排水溝水位を 50 cm 下げた場合。

Ⅲ　調　査　結　果

排水溝水位と田面と同程度に保持した場合にはⅠの減水深が最も大で，その他の区ではかなり少なくなり且つ何れも大差はないが，その順位はⅡ，Ⅲ，Ⅳとなる。しかしてこの場合に於ける減水深は調査期間中ほぼ一定の傾向が見られ，1区は 25～27 mm 位，その他は 5～9 mm 位となつている。即ち第 1 表の通りである。

第 1 表　排水溝水位と田面と同位の場合の減水深

Table 1　Diminution of water when the water surface of drainage ditch and that of paddy field are kept on same level.

区別＼月日	6月5日	6日	7日	8日	9日	10日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	22日	23日
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Ⅰ	32.0	25.4	24.9	30.4	24.1	24.3	26.6	26.0	25.5	27.1	25.0	26.3	24.0	27.6	25.5
Ⅱ	10.5	8.3	6.3	9.9	5.8	9.1	7.7	5.8	6.5	9.6	6.5	8.8	6.4	9.4	7.6
Ⅲ	8.7	6.7	6.0	7.3	6.2	6.1	7.5	5.8	6.9	7.2	6.0	7.9	7.6	10.2	7.9
Ⅳ	8.0	6.6	5.4	7.4	5.4	7.8	5.5	4.6	4.1	4.7	4.4	5.9	4.2	4.2	4.1

次に田面より排水溝内の水位を下げた場合もⅠ区の減水深最も著しく，次いでⅡ，Ⅲ，Ⅳ区の順を示した。堰止めの調節により水位を低下せしめると滲透量が多くなり，特にⅠ，Ⅱ区に於ては水位低下の当初に極めて著しいことが見られるが，その後排水溝縁の乾燥と共に漸次減少して来る。Ⅲ，Ⅳ区に於ては水位低下の当初からほぼ一定の減水深を保持している。即ち第 2 表に示す如くである。

以上の結果から排水溝内の水位を低下せしめた時の減水深は，各区一様に高くなつていることは第 3 表によつて明らかである。この場合に於ては水位を高めた場合でも減水深が多くなつているため両者の差異はあまり顕著でない。Ⅱに於ては両

第 2 表　排水溝水位を田面より50cm下げた場合

Table 2 Diminution of water when the water surface of drainage ditch lowered 50 cm than that of paddy field.

区別 \ 月日	7月10日	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Ⅰ	45.5	46.[illegible]	45.7	50.7	43.[illegible]	41.[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3[illegible]	3[illegible]	[illegible]	2[illegible].2	[illegible].8	[illegible]
Ⅱ	42.0	44.6	45.4	45.7	43.4	41.9	36.3	27.4	31.8	26.0	24.9	28.7	23.2	23.5	28.0
Ⅲ	27.5	27.4	24.2	30.6	25.9	21.3	20.9	29.5	25.0	28.5	27.6	20.8	22.6	18.9	20.8
Ⅳ	18.1	16.4	14.9	15.6	14.8	12.8	11.8	11.5	19.6	14.1	15.9	14.1	11.7	14.1	13.0

第 3 表　田面より排水溝水位を上下した場合と減水深との関係

Table 3 Difference of diminution of water between the case that the surface of paddy field and drainage ditch are kept on same level and that lowered the level of drainage ditch.

区別 \ 回数	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回	11回	12回	13回	14回	15回
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Ⅰ	13.5	20.9	21.0	20.3	24.4	20.0	9.1	5.5	9.6	5.5	7.5	3.1	4.2	3.2	5.6
Ⅱ	31.5	36.3	30.4	36.8	27.6	32.8	28.6	[illegible]1.6	25.3	16.4	18.4	20.6	16.8	14.1	20.4
Ⅲ	18.8	20.7	18.2	23.3	19.7	15.2	13.4	23.7	19.1	21.3	21.6	12.9	15.0	8.7	12.9
Ⅳ	10.1	9.8	9.5	8.2	9.4	5.0	6.3	10.9	15.5	9.4	11.5	8.2	7.5	5.9	8.9

備考　6月（排水溝水位を高めた場合）及び7月（排水溝水位を下げた場合）各15日測定した各日の値の差を示す。

著の差が極めて著しくⅢ．Ⅳと順次している。

以上の結果から見ると泥炭地水田を造成するに当り，その畦の構築法の如何により用水量に著しく差の生ずることが容易に知られるものである。即ちⅠの如く泥炭のみを以て畦を作る場合には泥炭層間よりの滲透水が著しく，たとい排水溝の堰止めを行つて水位を高めても，灌漑水の流動に伴つての減水量はかなり著しく，横への滲透を防止することは困難であることが知られる。このことは排水溝の水位を低下せしめた際更に顕著にあらわれるもので，水位低下の初期は当然減水量が大となることは容易に了解出来る。又溝縁の乾燥による地表の沈下に伴い自然に鎮圧された場合でも，前の場合とほぼ同量の減水をなしていることは，泥炭単独によつての漏水を阻止することの困難を示しているものと云えよう。更にⅡの場合普通鉱質土壌の盛土によつて鎮圧せられ，泥炭層の間隙が圧縮されるため，排水溝水位を高めた場合には減水量は著しく減少する。次に排水溝の水位を低下せしめると，鉱質土壌盛土下部の泥炭層間よりの滲透が急激に大となるが，溝縁の乾燥と共に鎮圧の効果があらわれて，漏水量は急速に減少するものであると思われる。Ⅲ及びⅣの場合には鎮圧効果並びに滲透の阻止効果が明らかに認められるもので，鉱質土壌の使用量の多くなるに伴いこの効果が一層大となることを示しているものと云える。従来泥炭地水田に於ては保水力が低いため，排水溝堰止め等の方法によつて用水量の節約につとめているが，かゝる方法は灌漑水の移動を著しく制限し，水稲根への酸素の供給を不充分にし，地温の上昇を妨げ，生育の遅延，稲熱病発生の原因となつているものである。従つて泥炭地水田に於ては排水溝の水位を或る程度低めても，保水力を維持せしめ且つ灌漑水を縦の方向に移動せしめることが，水稲栽培上特に考慮されねばならないところである。一方水田の漏水は横への滲透に基づくものが極めて大であることが知られているので，この点を考慮すれば前記の目的は大部分達成することが出来るものと考えられる。要は排水溝縁の畦の構築法に注意し，溝縁よりの滲透を最少限に止めるようにすべきである。本実験の結果から見ると畦は田面より15cm以上掘下げ，鉱質土壌によつて構築することが最も適当であることが知られる。

摘　　要

泥炭地水田に於ける滲透水を減少せしめるため畦の構築法について試験を行つた。

その結果は次の如くである。

1．泥炭のみを以て作つた畦では滲透水を阻止する力は極めて少なく，特に排水溝の水位を低下せしめた時の減水量は著しい。

2．鉱質土壌で盛土をして作つた畦では，泥炭のみのものよりやや滲透水を少なくすることが出来た。しかし排水溝の水位を低下せしめた時は初期の減水はかなり著しく，前者と大差はないが，時日の経過と共に少なくなる。

3．排水溝縁 45 cm は泥炭の盛土，田面側 15 cm の幅で 15 cm 掘下げ，鉱質土壌で畦を作つた場合及び幅 60 cm，深さ 15 cm 掘り下げ鉱質土壌で畦を作つた場合は，何れも滲透量を著しく減少せしめ，保水力を高め得たが，鉱質土壌使用量の多いものほど効果は大であつた。

4．以上の結果から泥炭地水田に対しては，鉱質土壌を用い出来るだけ完全な畦を作ることが，保水力を高め得る方法であることを知り得た。

本報告のとりまとめについて，種々御教示を賜つた農芸化学部長西潟高一技官に衷心より謝意を表する。

参　考　文　献

1．権平昌司・山本茂（1951）：泥炭土の物理的性質及びその改良に関する研究　綜合科学研究報告，その一。

2．和田保・中川徳郎・穴瀬真（1952）：泥炭地客土に関する研究（第 1 報）農事土木研究，第20巻，第 3 号．

Résumé

The authors carried on several experiments on the method of ridge construction for the purpose of diminishing the exfiltration of water on high peat paddy field; the results are as follows:

1. When the ridges are constructed of peat only, they cannot check the exfiltration of water, especially the diminution of water is remarkable when the surface level of drainage ditch is lower than the surface of paddy field.

2. When the ridges are constructed of mineral soil banking, the amount of exfiltration water is less than in the case of peat ridge. But when the surface level of drainage ditch is lowered, at the beginning the diminution of water is so remarkable that no difference from the case of peat ridge is seen; then, according as time passed, there is a decrease in the diminution of water.

3. Two types of ridge were constracted useing peat and minerai soil: (a) Combination of peat banking of 48 cm on the drainage-ditch side with 15 cm wide and 15 cm deep mineral soil banking on paddy field side and (b) mineral soil bank 60 cm wide and 15 cm deep. In both cases the diminution of water by exfiltration was remarkably decreased. The more mineral soil was used the greater the effect.

4. From these results, it can be said that the ridge must be constructed as perfectly as possible using mineral soil, and this is an important method to diminish the amount of infiltration water for high peat paddy field.

泥炭地水田に於ける水稲の浮上現象に関する調査

藤森信四郎* 今野 功* 宮崎直美*

INVESTIGATIONS ON THE FLOATING OF RICE PLANT CAUSED BY SWELLING OF PEAT ON THE HIGH PEAT PADDY FIELD

By Nobushiro FUJIMORI, Isao KONNO and Naomi MIYAZAKI

緒 言

高位泥炭地水田に於て無客土或いは客土量の極めて少ない場合，耕鋤後灌水すると泥炭の容積が増加することが認められる。元来泥炭は乾燥によつて容積を収縮し吸水によつて増加することは既によく知られているところであるから，灌水による容積の増加は当然考えられる。然るにその後気温の上昇に伴い，容積増加の程度が著しくなり，7月以降の高温時に至ればその傾向は一層激しく，甚だしい所は地表面が水面上に露出し，灌水量を多くすれば更に地面の隆起は大きくなり依然として水面上に露出しているため，水稲は浮上りの状態を呈し極めて不安定となる。この結果水稲根の発育は阻害せられ，生育遅延を来し，且つ容易に倒伏する等種々の障害を蒙つている。泥炭地に於て原土のままの水田の収量が客土地に比較して著しく低い原因の一つは，ここに存在しているように思われる。なお秋季に至り落水すれば地面の乾燥とともに，次第に収縮沈下する。かかる現象は高位泥炭地に於ては常に起るものであり，肉眼的観察によつても明瞭に認められる。然るに従来泥炭地の開田には常に客土が伴つていたため，さほど重要視されていなかつたもので，この現象に対しての調査研究は殆ど全く行われていなかつたが，最近泥炭地開発の進捗に伴い，新規造田地帯に於ける重要問題として注視せらるるに至つた。筆者等は，浮上現象の起る原因を究明し，更にこれが防止対策を見出し，無客土水田の生産安定化を計ることが可能なりや否やを知らんとし，昭和26年から本研究に着手し，2，3の実験を行つたので，その結果を取りまとめここに報告する。

* 農芸化学部泥炭地研究室

I 浮上現象に關する調査

調査方法

調査は泥炭地研究室の原土地水田を用いた。本水田は昭和15年開墾され6箇年は畑として用いていたが，その後耕作を中止放棄していたもので，昭和25年造田し同年より水稲の栽培を開始した。調査は翌26年及び27年の両年に亘り実施した。

調査田は5月11日耕鋤，5月17日灌水，5月26日苗植し，浮上調査は6月1日より1週間毎に測定した。

調査は，浮上の部位，時期，程度，浮上の原因，浮上による地温の変化，浮上と水稲生育関係等について行つたが，このうち浮上の部位，時期，程度を知るために，水田に耕鋤前3.6 mの2寸角柱を泥炭層内に3.4 m挿入し，これを標準柱とし，その1坪以内に深さ1.8 m，0.9 m，0.5 m，0.3 m，0.2 m，0.1 mの深さ別に夫々支柱を立て標準柱に対する浮上度をレベルで測定した。

調査結果

(1) 浮上の時期，部位及び程度

浮上の起る時期及び程度は，泥炭層の深さによつて異なり，0.1～0.2 m の耕鋤されている個所

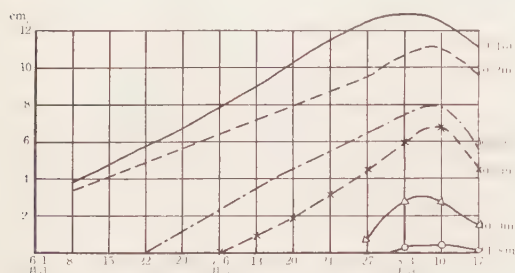
は灌水と共に浮上が見られ，時日の経過と共に浮上度が増して来る。0.3 m の個所では6月下旬頃より，0.5 m では7月上旬，0.9 m では7月中旬，1.8 m では8月に入り，それぞれ浮上が見られ，いずれも時日と共に浮上度を増しており8月10日頃が最高となる。浮上度も浅い個所ほど大で最高12 cm 位に及び，0.5mの個所でも最高時7 cm 位が見られ，1.8 m の深部では僅かに浮上が見られた程度である。泥炭地水田の浮上現象は泥炭の種類，深さ，排水の程度等により異なるものであるが，かなり深い層から起ることが認められた（第1図）。

第1図　浮上の時期，部位，程度

Fig. 1　Period, position and grade of floating.

（2）　浮上の原因

浮上現象は泥炭の性質から，2原因に由来するものであることが推定される。即ち泥炭は乾燥により収縮し吸水すれば膨脹することは既に述べたところであるが，耕鋤灌水によつての容積の増大が先ず起り，次に温度の上昇に伴い有機物の分解が促進せられ，これに伴つて発生するガスによつて泥炭の浮上を一層大ならしめていることが考えられる。この点を確認するため次の実験を行つた。

吸湿膨脹については次の試験区を設け，時期別浮上程度を比較した。

1．不耕鋤区

2．耕鋤少量灌水区（湿つた状態で湛水せず）

3．普通耕鋤，普通灌水区

調査結果は第2図に示す如く，不耕鋤の場合の膨脹が極めて少ないことから，耕鋤により泥炭層が膨軟多孔性となり，吸水の程度が大となることが，浮上促進の原因であると認められる。

次に泥炭の分解によつて生ずるガスの量を測定するため，実験室内に於て，湛水状態で1週間泥炭土塊を27°C に保持し生成ガスを捕捉，測定した結果は第1表に示す如くである。即ち泥炭層の位置によつて発生するガスの量は幾分異つているが，これは小規模な実験に於て1週間に発生したガス量を算出した値であつて，実際の圃場に於てはガスの発生は長期にわたつているものであるから，その一部は発散するが，一部は泥炭層に保有せられ，これが浮上を起す原因となるものと考えられる。しかして第1図の如く浮上の程度は温度の高くなるとともに次第に著しくなることと，前述の耕鋤が浮上を促進させること等を併せ考えると，初期に於ける浮上は吸湿による膨化現象であり，中期以降及び表層30 cm 部位の著しい浮上は主として泥炭の分解による発生ガスのためと認められる。

第1表　泥炭ガス発生量

Table 1　Amount of gases produced from peat soil.

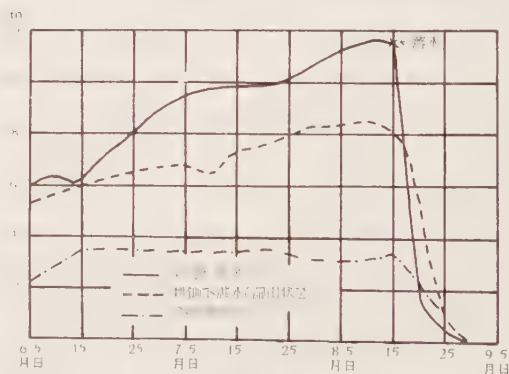
部　　位	湿潤泥炭100g 当ガス発生量 (cc)	反当深さ5cm泥炭土壌のガス発生量 (*l*)
0 ～ 5cm	0.150	45
5 ～ 10	0.425	128
10 ～ 15	0.260	83
15 ～ 20	0.360	116

第2図　耕鋤と浮上との関係

Fig. 2　Relation between methods of plowing and floating.

（3）　浮上と地温

浮上した部分（水面上露出）と浮上しない部分（常時水面下）に於ける7月の地中10 cm の地温を午前10時に測定した結果は第3図の如く，浮上部はその程度を増すに従い水面上に浮き上り，空気中に露出するので，この部分の温度は直接気温に支配されるため，不浮上部に比較して高温時に高く，低温時に低くなつている。従つて昼夜の

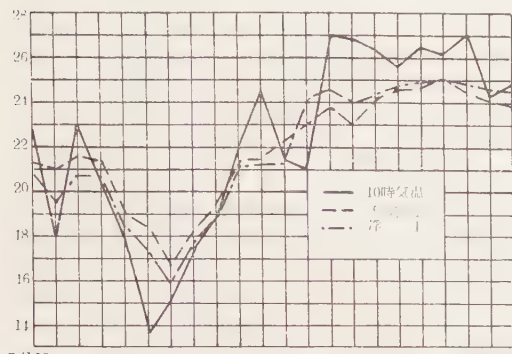
較差も著しくなり，夜間に於ける地温は低く経過することが想像せられる。

第3図　浮上と地温との関係

Fig. 3　Relation between earth temperature and floating.

（4）　浮上と水稲生育との関係

前述の如く泥炭地水田の浮上は灌水直後起り，高温時に向つて次第に著明となるものであるから，この経過は移植水稲の生育とほぼ併行していることが見られる。従つて植物体は生育の進むとともに次第に浮上り不安定の状態を示すもので，特に根の発育を見ると浮上部の浅い個所に比較的根群が多く見られ，下方への伸張は著しく少なくなつている。しかし全般的に見て根部の発育は不良になつている。これは下部へ侵入した部分が浮上によつて切断せられること，地表面が水面上に露出しているため，地温は昼夜の温度に大なる差を生じ，且つ概して低温に経過するため充分なる発育が阻害され，しかも不完全な状態となつているためと思われる。かくの如く根の発育が阻害される結果，地上部の発育も概して劣ることは当然である。即ち総重，稈重，根長，根重等についての調査結果は第2表に示す如く，明らかに浮上部の生育の劣つていることを示し，特に生育の後期に於て根部の発育が著しく劣つていることは，浮上の程度が後期に至り甚だしくなり，しかも深部にまで影響を与える程度が大となつていることを示しているものと云える。

第2表　浮上と水稲生育との関係

Table 2　Relation between growth of rice plant and floating.

区別	6月30日調査				8月20日調査			
	1株総重	稈長	根長	根重	1株総重	稈長	根長	根重
	g	cm	cm	g	g	cm	cm	g
不浮上部水稲	7.5	52.5	19.5	4.0	149.0	120.0	29.0	50.0
浮上部水稲	4.5	44.4	19.1	3.0	111.0	98.6	23.0	37.0
不浮上を 100 とせる比率	60	85	98	75	75	82	79	74

Ⅱ　浮上防止に關する調査

泥炭地原土水田に於ける浮上現象は灌水に伴つて必然的に起る現象であり，これが水稲生育に及ぼす影響は大なるものであるから，浮上の防止を計ることは泥炭地水田に於ける主要なる事項と思われるので，浮上防止のための方法として灌水法，鎮圧法について，2，3の実験を試みた。

1．落水による浮上防止

實驗方法

試験区

1．湛水区
2．落水区Ⅰ　6月20日～7月10日連続20日間灌水中止
3．落水区Ⅱ　6月20日～6月30日及び7月10日～7月20日の2回10日宛灌水中止
4．落水区Ⅲ　6月20日～6月30日，7月10日～7月20日，7月30日～8月10日の3回10日宛灌水中止
5．落水区Ⅳ　7月1日～7月30日連続30日間灌水中止

調査方法

落水が浮上に及ぼす影響，地温との関係並びに水稲生育に及ぼす影響等について調査を行い，必要に応じ不耕鋤区，耕鋤少量灌水区等との比較をも行つた。

調査結果

（1）　落水と浮上との関係

調査結果は第4図に示す如く，浮上部位は落水により容易に沈下するが湛水すると再び浮き上つ

て来ることが見られる。この場合は再灌水によつて落水前とほぼ同程度の浮上が見られるものであるから，6月中の浮上度の比較的少ない時期から落水の回数を多くすることが，浮上の程度が大となつた後に落水日数を同じくして長期間連続落水するよりも沈下に対する効果は大であることが知られる。又落水による沈下度は 3 ～ 4.5 cm でほぼ表層下 20cm 前後までの処に於て変化が見られる。

（2） **落水と地温との関係**

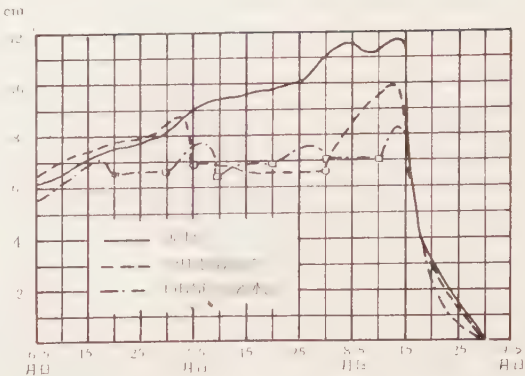
さきの調査にも明らかなように浮上部の地温は気温に支配されることが著しいが，落水による影響も明らかに気温に支配されている。即ち気温の

第4図　落水が浮上に及ぼす影響

Fig. 4　Influence of drainage (by stop of irrigation) on the floating.

第 3 表　落 水 と 地 温 と の 関 係

Table 3　Relation between drainage and earth temperature.

区別 ＼ 月 日		6		7						8	
		25	30	5	10	15	20	25	30	5	10
		°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
落水区	10cm	17.8	21.1	18.8	19.3	21.7	22.6	23.2	22.9	21.1	23.7
	20cm	18.9	20.3	19.4	19.0	20.5	22.0	22.5	22.3	21.0	22.7
浮上部	10cm	18.8	22.5	18.7	20.7	23.0	22.5	23.3	22.6	21.2	22.5
	20cm	20.2	21.3	19.0	19.5	21.1	21.4	23.2	22.2	21.0	22.3
不浮上部	10cm	19.1	22.2	18.8	20.7	23.0	24.0	24.6	23.1	21.5	22.5
	20cm	19.7	21.6	19.2	19.6	21.1	22.8	23.5	22.8	21.6	22.4

低い6月中の落水は灌水によつて浮上した部分よりも地温の低下を招き易く，これに反し高温時に至れば浮上部より若干高目となることは第3表に示す通りである。

（3） **落水と水稲生育との関係**

第3表に見られる如く落水によつて地温は概して低下する傾向を示しているため，水稲の生育は灌水区に比較して一般に劣り，出穂はやや不揃となり，又登熟も遅延する傾向となり，従つて収量にも明らかに影響を与えている。その結果は第4表に示す如くであるが，水稲の生育が劣る原因としては，単に地温の低下ばかりでなく落水によつて泥炭層の沈下が起り機械的に生育が阻害されることと，生育期間中の水不足が稲の生理に大なる影響を与えているためであると思われる。

第 4 表　落 水 と 水 稲 生 育 と の 関 係

Table 4　Relation between drainage and growth of rice plant.

区別	草丈（8月5日）	茎数（8月25日）	出穂期	成熟期	玄米重量（反当）	割合
	cm	本	月 日	月 日	貫	
湛水区	89.3	14	7. 31	9. 11	82.9	100
不湛水区	83.4	11	8. 4	9. 13	66.2	80
不耕鋤区	87.5	12	8. 1	9. 12	74.2	90
落水区 I　20日連続	84.0	13	8. 1	9. 12	76.2	92
〃 II	89.4	12	8. 1	9. 12	80.3	97
〃 III	81.9	11	7. 31	9. 12	66.4	80
〃 IV	78.6	10	7. 31	9. 12	69.2	84

2．鎮圧による浮上防止

實驗方法

試験区別

1．不鎮圧区

2．1回鎮圧区　6月30日鎮圧

3．3回鎮圧区　6月30日，7月20日，8月10日鎮圧

調査方法

鎮圧による浮上部の沈下程度並びにこれが水稲の生育に及ぼす影響についての調査を行つた。

調査結果

（1） 浮上と鎮圧との関係

鎮圧による浮上部の沈下は，表層の浮上部に於て概ね 3cm 程度で，その後時日の経過とともに再浮上を見るが元の浮上点には至らない。なお再浮上したものも再度の鎮圧によつて当初沈下した処までは沈下する。従つて鎮圧を行つたものは湛水不鎮圧区に比して浮上の程度は極めて少ないままで経過することが見られる。鎮圧によつて浮上部の沈下とともに稲株も同時に沈下する。

第5図　浮上と鎮圧との関係

Fig. 5　Relation between repression and floating.

（2） 鎮圧と水稲生育との関係

鎮圧が水稲の生育収量に如何なる影響を与えるかについて調査した結果は第5表に示す如く，鎮圧によつて植物体の発育は劣り，出穂登熟も遅延の傾向を示し，従つて収量もまた劣つていることが知られる。この原因として考えられることは，

第5表　鎮圧と水稲生育との関係

Table 5　Effect of repression on the growth of rice plant.

区別	8月5日（出穂前）					8月25日		出穂期	成熟期	玄米重量（反当）	割合
	総重	稈重	稈長	根重	根長	草丈	茎数				
	g	g	cm	g	cm	cm	本	月 日	月 日	貫	
不鎮圧	58.6	46.3	80.3	12.3	42.3	88.0	11	7. 31	9. 11	78.3	100
1回鎮圧	53.7	42.4	78.3	11.3	41.0	87.2	11	8. 1	9. 12	75.3	96
3回鎮圧	44.4	34.6	75.3	9.8	39.8	81.8	11	8. 2	9. 13	52.3	67

前述の如く水稲根は表層の浮上部位に広く分布しているものであるから，鎮圧によつて泥炭層の沈下とともに稲株が沈下する際，根毛が切断され，又強く鎮圧されるため不自然な状態に抑えつけられ，次の灌水浮上によつても正常の状態に回復することが出来ないことによるものであると考えられる。従つて鎮圧の回数が多くなればこの悪影響は更に顕著になるであろう。

Ⅲ 考　　察

高位泥炭地に於て，原土のまま水田として使用する場合に起る浮上現象は，灌水による泥炭の膨化と，引きつづいて起る泥炭の分解によつて生ずるガスによるものであるから，かかる現象の起ることは原土のままの状態では到底避けることの出来ないものであると云わなければならない。一方浮上によつて泥炭土の微気象的要素は水稲の生育に好ましからざるものとなり，更に浮上による機械的の損傷によつて根の発育が阻害せられるため，水稲の生育は遅延し収量もまた劣る。泥炭土の浮上そのものは，一定期間の灌水中止或いは鎮圧等によつて或る程度沈下せしめることは可能であるが，これらの方法によつてたとえ泥炭層の沈下は見られても，水稲の生育を良好にすることは認められず，かかる手段を構ずることによつて，むしろ生育に悪影響を与えることになる。水稲はたとえ多少不安定の状態にあつても，生育に要求さるる水が充分に与えられることが大切であり，又各種の操作によつて不自然の状態におき，又は植物体を機械的に損傷するが如きことは，水稲の生育に好ましからざる影響を与えるものであることが明らかに認められる。

然るに高位泥炭地水田に鉱質土壌の客土を行つた場合には，かかる浮上りの現象は全く見られない。客土によつて浮上が防止される原因として考えられることは，客土によつて Volume weight の増加を来しこれが機械的に鎮圧の効果を示し，灌水によつても泥炭の膨化が著しく阻止せられ，更にこのことは発生したガスによつて浮き上がらんとする力をも抑えつけることによるものであると考えられる。客土は泥炭の分解に著しい変化を与えることは先に石塚等によつて明らかにされているが，これらと泥炭の浮上との関係については更に検討を要する。客土が浮上を防止し，物理的状態が良好になれば，水稲の生育圏の安定を来し，これが根の伸長を良好にして客土層に均一に分布せしめているものであることは容易に想像されるところである。更に又鉱質土壌の客土によつて熱の伝導度，比熱の変化は又水稲の生育に良好なる影響を与えているものであることも推定し得るところである。このように客土によつて泥炭の浮上が阻止されていることは同時に作物の生育にも好結果を及ぼしているもので，客土地と原土地の水稲生育並びに収量に大なる差を生ずる主たる原因はここに存するものと云えよう。

前述の如く浮上現象を防止するためには，客土以外に適当な方法は見出されないもので，泥炭地水田造成に客土が必須作業として取り上げられていたのは，経験的にかかる事情が知られていたためであると思われる。客土事業は泥炭地農業に極めて重要なる位置を占めているものであるが，労力的にも経済的にも重要な問題が残されており，客土に対しての検討が要望されている。しかし高位泥炭地水田に対する客土の意義については既に明らかにされているが，本実験の結果からも客土の効果は水田に関する限り極めて高く評価さるべきものであると考える。

総　　括

高位泥炭地水田の浮上現象は，鉱質土壌が客土されていない原土の場合か，或いは客土量の極めて少ない場合におこるものである。原土水田に於ける収量が著しく低い原因の一つは，浮上作用によるものであると考えられる。筆者等は昭和 26，27 年両年に亘り浮上現象について 2，3 の実験を行つた。その結果を要約すると次の如くである。

（1） 泥炭地水田原土に於ける浮上は，灌水と共に起る現象で，これは，一つは吸湿による膨脹であり，他は有機物の分解に伴う発生ガスによるものである。

（2） 浮上の部位，程度は時期別に異なるも，表層下 20 cm までの個所の浮上度は最も大で，8 月上旬の最高時には 12 cm 位に及び表層下 2 m 附近に於ても最高時には若干の浮上現象が見られる。

（3） 浮上は気温に支配され，浮上部の地温は低く経過することが多い。

（4） 浮上部は前記地温の影響も加わり，且つ水稲の根の発育の劣るのに伴つて，地上部の生育も劣り明らかに障害を来す。

（5） 浮上の防止についての落水は，浮上を低下せしめても地温の低下を招き，水稲の生育に悪影響を及ぼし好結果とはならない。

（6） 鎮圧も浮上を低下せしめ得るが沈下の際稲株の沈下が根に障害を与えるために却つて生育が劣り作況を遅延せしめる。

（7） 従つて現在のところ，泥炭地水田に於ける客土はこの現象を防止する点からも重要な意義がある。

本調査を行うに当り土壌肥料第 2 研究室長松実技官より調査の一部を自由に引用する許諾を与えられ，又多くの助言を戴いたことに対し深甚の謝意を表する。

参　考　文　献

1．浦上啓太郎・市村三郎（1937）：泥炭地の特性と其の農業，北海道農試彙報，第 60 号．

2．市村三郎・齋藤伝七（1950）：泥炭地とその農業北農叢書，29．

Résumé

The phenomenon of floating of rice plant as a result of swelling of peat soil occurs on the high peat paddy-field on which the mineral soil has not dressed. Even in cases where fields have been dressed, if the amount is not plentiful, such treatment is very little sufficient to check the swelling of peat soil. It is obvious that the low yield of rice on the undressed peat paddy-field is partially due to this effect. In spite of the importance of this fact

for the cultivation of rice plant on high peat paddy field, there have been no investigated on this phenomenon. The authors made several studies in 1951 and 1952 and summarized the results as follows :

1. The phenomenon of rice plant floating occurs when the water is irrigated ; it is accelerated with rising of temperature. It was ascertained that this phenomenon is caused by two things, the one is swelling of peat by absorption of water and the other is the outbreak of gasses accompanying the decomposition of organic matter.

2. Although the position and grade of swelling vary with the period of investigation, the position which showed the greatest swelling was from the surface to 20 cm below. In the first decade of August, under the condition of highest temperature, there showed 12 cm of swelling up, and even at 2 meters sub-surface there could be seen swelling to some extent at this time.

3. The swelling of peat soil is influenced by temperature ; the earth temperature of swelling the spot of actual generally is comparatively lower.

4. The growth of rice plant becomes unsatisfactory as a result of floating because the root is damaged mechanically ; besides, the root growth is checked by low temperature.

5. To contorl the floating of rice plant, the method of drying the field by stopping of irrigation does not exert a good influence on rice plant growth, because under this method, although the swelling can be checked, the earth temperature tends to decrease.

6. By the method of repression, the floating can be checked, but the action of repression damages the root so much that the period of growth of rice plant is prolonged.

7. Accordingly, at present, it must be reported that there is no good method to control the floating phenomenon, so the soil dressing has a very important meaning from the view point of stabilizing the rice production on peat soil paddy-field in respect to control of the floating phenomenon.

泥炭地稲作の土壌肥料学的研究

——特に泥炭地水田に於ける客土が水稲の生育相並びに養分吸収に及ぼす影響について——

石塚喜明[*]　田中　明[**]

NUTRIOPHYSIOLOGICAL AND EDAPHOLOGICAL STUDIES ON RICE CULTURE IN PEAT SOIL, ESPECIALLY ON THE SIGNIFICANCE OF MINERAL SOIL DRESSING ON THE PEAT SOIL

By Yoshiaki ISHIZUKA and Akira TANAKA

緒　　論

わが国食糧自給対策の一環として土地の改良並びに農耕地の拡大が計劃されているが，傾斜地の開拓は数多くの難点に逢着する。為に近時泥炭地の開発に注目するものが極めて多い。けだし泥炭地は地形平坦で河川流域に沿い経済の中心地より程遠からぬ位置に残された土地で，これを耕地化せんとする試みは当然の帰結と云わねばならぬ。しかしてこの際必然的に稲作が問題として登場して来るのはわが国農業の特質であり，現に北海道に於ける泥炭地は陸続として水田造成工事が営まれている。元来泥炭地の水稲は年により収量が安定せず，又平年収量も少なく，病害におかされ易く，食味に於ても劣るという多くの難点を有しているが，経済作物として見れば水稲は依然泥炭地の適作物として大なる意義を有する。従つてこれら缺点に対処すべき泥炭地に於ける稲作技術の確立が要望されているのである。

著者等は今日まで稲作技術を確立する為には水稲の生育過程を通じて栄養生理学的に研究することが必要であると信じ，正常なる水稲の生育経過を研究して来たつたのであるが，この機会に従来の研究を一歩進め，泥炭地に於ける稲作技術確立の為に，著者等が今日まで採用した研究手段を応用してみることとした。即ち純粋な有機質酸性土壌である泥炭という特殊な土壌の養分供給状態が普通鉱質土壌と如何に異なり，更にこれに応じてそこに生育する水稲の生育経過が栄養生理的に見て如何なる特徴を有するかを明らかにすることを得れば，著者等が今日まで明かにした正常な水稲の生育経過に照合し，泥炭地の水稲の生育経過を正常化する為には如何なる施肥法がなさるべきかが明かになる。又泥炭地の稲作には排水及び客土が必要であり，畑地に於ては更に酸性矯正も絶対不可欠のものとされておりながら，客土の効果が如何なる理由に基づくかを明かにした研究がない。よつてこの点をも水稲の生育過程解析に際し解明せんとする意図も含まれているのである。

元来泥炭地に対し客土を行うのが極めて有利なことは古くより経験的に知られており，泥炭地の耕地化に当つては排水に次いで重要な作業の一つとなつている。客土は極端なる有機質土壌に鉱質土壌を客入することにより植物の必要とする養分を補給し泥炭の分解を促進せしめ，作物養分の可給態化を図るという両面のみでなく，土壌組織を緊密にすることにより土壌容積重を増大せしめ根と接触する土壌量を増加するという面からも水稲に対する養分供給に重要な意義を有するので，興味ある問題と考える。

本研究を行うに当つては，北海道農業試験場泥炭地研究室長藤森信四郎技官の御援助を得た。記して感謝の意を表する。

* 農芸化学部
** 北海道大学農学部

試験計畫

実験計劃としては，水稲を泥炭地水田と普通鉱質土壌水田とに栽培して生育過程を研究することとし，次の如き2圃場を選んだ。

泥炭区（高位泥炭）　美唄市字開発
　　　　北海道農業試験場泥炭地研究室水田
鉱質土区（沖　積）　美唄市一心部落
　　　　鈴木富治氏圃場水田

泥炭地研究室の水田は高位泥炭地に3年前に開田したものであり，鈴木氏圃場は連年普通に耕作されて来た水田である。両水田はその距離500 mを距てて存在し，土壌以外の栽培環境は全く同一と見做し得るのである。又客土区は泥炭区に接する泥炭地を3年前水田とする際に2寸客土を覆土法によつて行つた所である。

かかる各区水田に就て第1表の如き設計の下に3要素試験を行つた。

第1表　施　肥　計　画

Talbe 1 Experimental scheme.

肥料＼区名	無肥料区	無窒素区	無燐酸区	無加里区	三要素区
硫酸アンモニア (N貫/反)	0	0	1	1	1
過燐酸石灰 (P_2O_5貫/反)	0	1	0	1	1
硫酸加里 (K_2O貫/反)	0	1	1	0	1

このように設けられた各区に対して泥炭研究室のものは5月25日に，鈴木氏圃場のものは5月30日に，水稲品種「石狩白毛」の同一条件の下に育成した苗を1尺×5寸，2本植を以て移植し，その後常法によつて管理し9月18日に至り収穫した。その間の天候は北海道としては平年並に順調であつた。

試驗土壌の比較

泥炭区，鉱質土区及び客土区各無肥料区の土壌の比較を行つた結果は次の如くである。

a）土　　性　淘汰分析を行つた結果は第2表の如くである。これによれば泥炭区は粗砂が多く粘土が少ないのに反し，鉱質土区に於ては粘土の含量が極めて大であり，客土区は泥炭区と鉱質土区の中間的性格を示している。

第2表　淘汰分析結果（%）

Talbe 2 Reasult of mechanical analysis.

粗成分	泥炭区	客土区	鉱質土区
粗　砂	28.6	20.5	6.9
細　砂	28.8	31.1	11.6
微　砂	20.1	24.8	22.7
粘　土	22.5	23.6	58.8

b）炭素及び窒素　各土壌に就き灼熱減量，窒素，炭素の含有率を見るに第3表の如くで，泥炭区と鉱質土区を比較すると灼熱減量は泥炭区が大であり，鉱質土区は小である。又炭素含有率に就ても同一の傾向が明瞭に認められる。窒素含有率にも同様著しい差が認められる。しかして鉱質土区に比し泥炭区のC/Nが大であり，このことはこれまでの研究に照合し泥炭中には未分解の複雑な窒素化合物が含有されていると考えられる。本泥炭区の灼熱減量が約25%に過ぎぬのは本地域の泥炭層中には樽前山の噴火に基づく火山灰が多量に混合されており，加えて灌漑水により運搬せられた粘土が添加された為である。次に客土区に就てみると，客土により灼熱減量が減少したことは明瞭であるが，C/N率を比較して見ると泥炭区が15.8に対し鉱質土区では10.1なのに客土区は15.4であつて，泥炭区と客土区の間には殆ど差が認められず，泥炭中の有機物は客土によつて急激にその性質を変えるものではないようである。

第3表　炭素及び窒素含有率（風乾物 %）

Talbe 3 Content of nitrogen and carbon in soils.

事項＼区名	泥炭区	客土区	鉱質土区
風乾物水分	11.13	9.87	9.66
灼熱減量	24.95	14.56	8.79
N　%	0.74	0.38	0.18
C　%	11.43	5.92	1.83
C/N　比	15.8	15.4	10.1

c）熱塩酸可溶分　次に熱塩酸可溶物の分析結果を示すと第4表の如くであり，泥炭区と鉱質土区を比較すると，満俺，燐酸等は泥炭区に，石灰，苦土，加里等の塩基類は鉱質土区に高い値を示している。又硅酸含有率は全硅酸に就ては大差を認めぬが HCl 可溶のものは泥炭区が著しく低い値を示している。

客土区にあつては泥炭区で特に多かつた鉄，礬

第4表 10%熱塩酸可溶分析値

Talbe 4 10% HCl soluble components of soils.

事項＼区名	泥炭区	客土区	鉱質土区
不溶物	80.84	85.24	86.16
HCl 可溶 SiO_2	0.032	0.150	0.178
Na_2CO_3 可溶 SiO_2	8.57	8.20	10.52
計	8.60	8.35	10.70
Fe_2O_3	5.34	3.84	2.40
Al_2O_3	6.66	4.96	4.96
CaO	0.48	0.52	0.74
MgO	0.28	0.32	0.45
K_2O	0.10	0.15	0.30
MnO_2	1.32	0.77	0.88
P_2O_5	0.39	0.12	0.13

土，満俺，燐酸等は殆ど鉱質土と等しい値にまで低下している。泥炭区に乏しかつた石灰，苦土，加里等はやゝ増加しているが，むしろ泥炭区の場合と類似の値を示している。しかし HCl 可溶性珪酸はかなり増加して鉱質土の値に近づいている。

更に pH その他を見ると第5表の如くであり，pH は各区共に6以上で大差は認められないが，泥炭土と鉱質土を比較すると全酸度は泥炭区が大であり鉱質土区が小さく，置換性水素に就ても同様な差が認められる。ところが置換容量は泥炭土の方がやや高く，結局泥炭は鉱質土壌に比し著しく不飽和である。又 NH_4 吸収係数には大差がないが，燐酸吸収係数は泥炭区が高い値を示しており，これは可溶性の鉄によると考えられる。これを要するに泥炭区の土壌は複雑な有機窒素化合物の含有率が高くこの有機物は大粒であり，又 C/N 率が大であることから見て完全に腐植化したもの

第5表 各区土壌の主要なる化学的性質

Talbe 5 Some chemical characters of soils.

事項＼土壌区	泥炭区	客土区	鉱質土区
pH	6.58	6.70	6.96
全酸度	56.2	37.9	11.4
交換性水素 ml/100g	21.6	16.4	6.6
置換容量 ml/100g	23.7	21.8	18.6
塩基飽和度	8.9	24.8	64.5
NH_4 吸収係数	250	298	254
P_2O_5 吸収係数	1,346	449	716

ではない。そのため有機物含量が高いにも拘らず置換容量が必ずしも著しく大であり得ないのであると思う。

客土区にあつては燐酸吸収係数は著しく低くて鉱質土区の場合より更に低く，これに反し窒素吸収係数は客土区は鉱質土区より高くなつている。以上のことより泥炭に客土することにより可溶性の鉄，礬土が減少し，燐酸吸収係数が低下し，又水稲では泥炭地に発生し易い稲熱病に対し抵抗性を附与すると考えられる可溶性硅酸が増加していることは意義深く，従つて未だに不足している加里，石灰等の塩基を施与すれば良好な水稲作が期待され得べき性質の土壌に近づいたと云い得る。全酸度，置換性水素等は未だ高い値を示すが，塩基飽和度はやゝ高い値を示し，泥炭区と鉱質土区の中間的状態と解することが出来る。

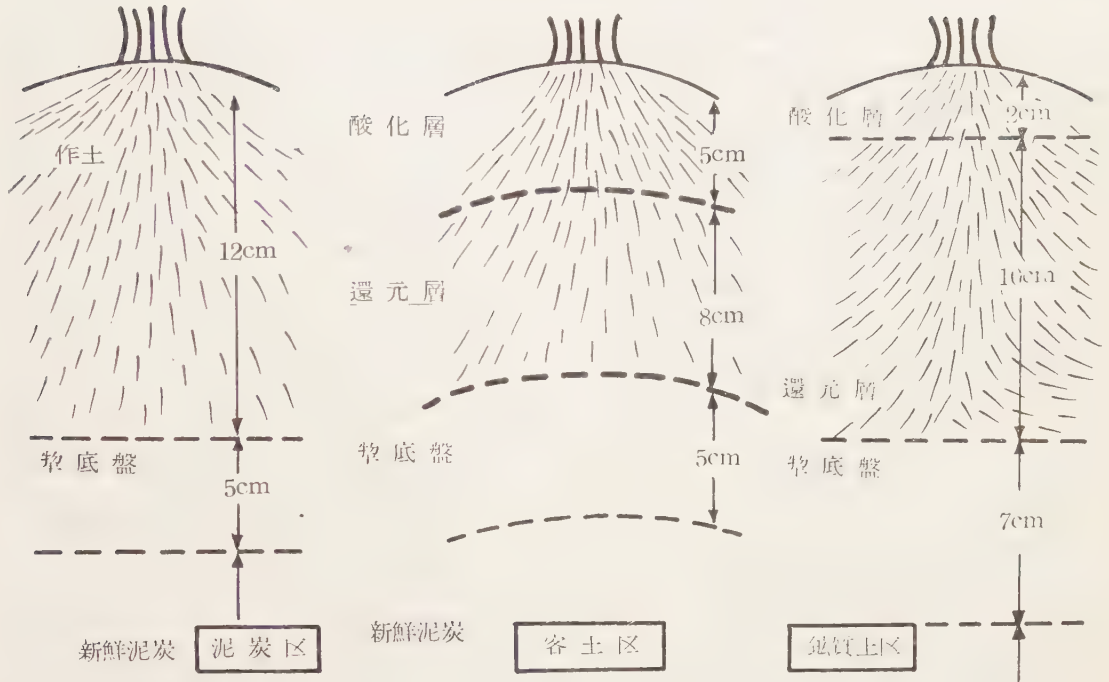
d）土層の状態 次に8月15日の開花期に於ける各区の土層の分化状態及び水稲の根の張り方を示すと第1図の如くである。これによると鉱質土区では酸化層と還元層との分化が認められるが，泥炭区に就てはその分化が認められないことは注目に値する。しかして各区共表層 12～13 cm 以下の所に厚さ 5～7 cm の犂底盤と考えられる固い層があり，根の大部分はその上まで張つていて，この犂底盤の下には殆ど認められない。しかも犂底盤の上は各株共根が入り乱れる程度に張つている。従つて根を張つている体積は両区間に大差があるとは考えられない。客土区に於ては泥炭区に於ては認め得なかつた酸化層と還元層の分化が認められた。しかし酸化層は鉱質土区の 2 cm に対し 5 cm もの厚さを有し，更に還元層との境界は鉱質土区ほどに明瞭ではなかつた。客土区にあつても他区と同様地表下 13 cm の所に犂底盤様の固い層があり，水稲根はこれより下部には余り多量には認められなかつた。それ故この区に於ても水稲の根は犂底盤上の土壌からのみ養分を吸収したと考えられる。即ちこの土壌の量は体積として考える時は泥炭区も鉱質土区も又客土区も全く同一である。ところが第6表に示す如く客土区の容重はかなり鉱質土区のそれに近づいているので，泥炭区に比すれば水稲の養分吸収の対象となるべき土壌量は客土することにより相当に増加していると考えることが出来る。何れにせよ，かくの如く容重の異つた土壌に関して比較を行う場合には

第 1 図　土層断面及び根の分布状態

Fig. 1 Profile of soils and condition of root development.

可給態養分量は単位体積当りの量として比較すべきである。なお第6表に示す如く客土区の真比重は鉱質土区のそれに接近し容水量も全く泥炭としての性格は失われており，これらのことを綜合すると客土区は塩基の補給の意味に於ては未だ充分とは云い得ないが，かなり鉱質土に類似した作土を持つていると見做してよかろう。

第6表　土壌の物理性

Talbe 6 Some physical characters of soils.

事項＼区名		泥炭区	客土区	鉱質土区
真比重		2.15	2.33	2.36
容重	粗	0.534	0.713	0.865
	密	0.620	0.843	0.970
容水量（密）		108	70	68

土壌中に於ける可給態養分の消長

土壌の化学性に就てはさきに記したところであるが，土壌中に存在する可給態養分量は時々刻々変化しているものであつて，固定したものとは考えられない。水田土壌中の可給態養分含有率は，水稲を移植してから収穫するまでの間に水温の変化，或は還元層の分化等，季節の変化に伴い，又水稲による養分吸収の強弱に伴つて水稲の生育と共に変遷するものである。泥炭区は有機物含有率が高いため，時間の経過と共に有機物の分解が行われると考えられ，又第1図に示した如く泥炭区は鉱質土区と異り，いわゆる還元層が認められぬことは酸化還元層の分化にも相違があり，これらのことから，泥炭区と鉱質土区との間には可給態養分含有率の消長に著しい相違があることが想像される。可給態養分が植物の吸収し得る養分である以上，これは植物の利用出来る化合形態であるという質的条件が重要であるが，他方量的条件として根の張つている範囲ということも考慮せねばならない。ところが第1図に示す如く，根は各区共殆ど同体積に張つているにもかゝわらず，容重は著しく異つているので，土壌中の可給態養分含有率をこゝでは単位容積当りの可給態養分量で比較してゆくこととした。なおこの比較は無肥料区に就て行つた。即ち比較に当り容積1 l，高さ10 cmのブリキ製の円筒を土中に打込み，土壌を出来るだけ圃場状態のまゝ採取し，それを風乾して単位体積当りの風乾重を出した。 NH_4-N は単位乾物

重に相当する新鮮土壌を採り，これを 10% KCl で滲出し蒸溜定量した。NO_3-N は同様新鮮土壌に就て常法で滲出し，Phenoldisulfon 酸法で比色した。可給態の燐酸及び加里は新鮮土壌を 1/5 N HCl で滲出し定量した。その結果は第 7 表及び第 2図の如くである。圃場状態 1 l 当りの風乾土の重量は泥炭区より鉱質土区が遙かに大で，しかも泥炭区では時間の経過と共に僅かずつであるが増加

第 7 表　土壌中における可給態養分の消長

Talbe 7　Content of available nutrients in soils.

事項＼土壌	月日	5/25	6/7	7/6	8/1	8/15	8/28	9/17
1 l 風乾重 g/l	泥炭	390	385	402	439	441	435	452
	客土	700	695	625	596	639	652	673
	鉱質土	955	945	797	860	917	959	968
NH_4-N mg/l	泥炭	18	21	23	37	40	12	10
	客土	8	10	46	46	13	9	8
	鉱質土	10	11	14	20	9	10	7
NO_3-N mg/l	泥炭	-	-	-	15	53	35	20
	客土	-	-	-	5	18	10	10
	鉱質土	-	-	-	-	10	5	5
P_2O_5 mg/l	泥炭	7	13	60	10	7	6	6
	客土	13	24	88	23	9	9	9
	鉱質土	24	110	184	100	25	26	24
K_2O mg/l	泥炭	59	53	55	41	29	21	20
	客土	111	120	91	108	64	40	40
	鉱質土	332	332	266	327	321	339	325

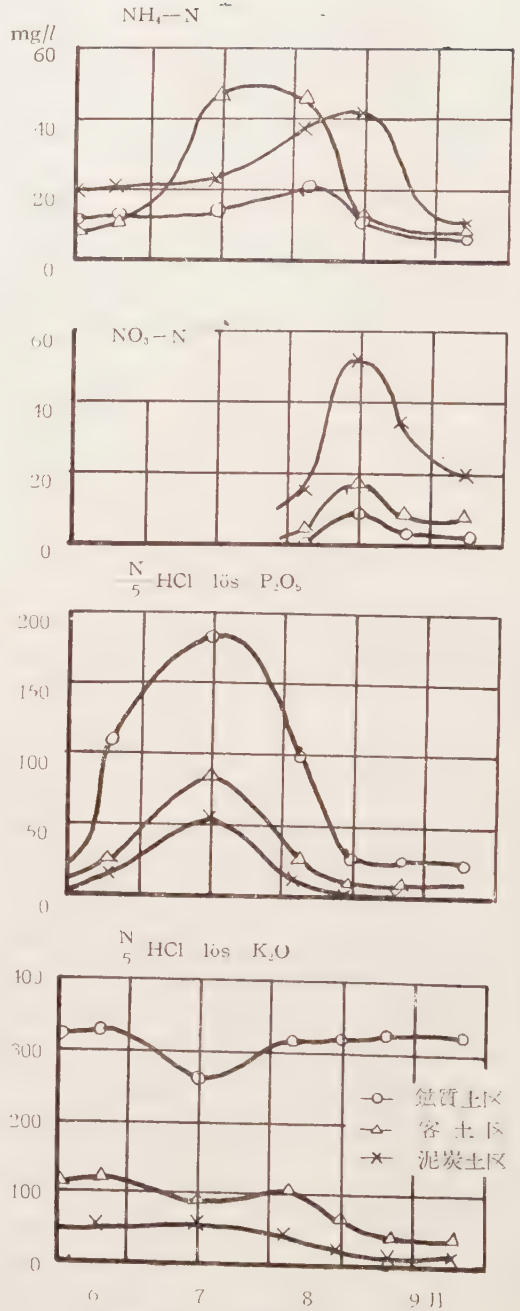
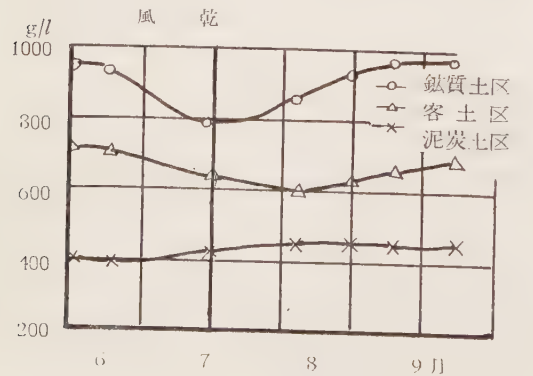
の一途をたどるが，鉱質土区にあつては或る時期までは減少し，その後再び増加する。即ち泥炭区は造田 3 年目とは言え有機物の分解が続いて行われるために，容積重が次第に大きくなりつゝあるのではないかと考えられる。これに対し鉱質土区は

第 2 図　可給態養分の消長

Fig. 2　Fluctuation of available nutrient elements in soils.

湛水後水温の上昇と共に土壌は膨潤して容積重が減少し，後落水等に伴つて再び原態に戻ると考えられる。客土区にあつては泥炭と鉱質土の中間の値を取り，且つ 8 月 1 日までは徐々に減少しつづけ，それ以降再び増加し始めている。このことは明らかに泥炭区より鉱質土区に類似した傾向を示

すものであつて，客土により作土中の有機物の分解は可なり進み，体積重の減少は泥炭区程著しくなく，落水に伴い $1l$ 風乾重は増加の方向へ向うものと考えられる。

なお移植時の $1l$ 風乾重は 700g であつて，泥炭区より顕著に密度が大であり，単位体積当りの可給態養分含有量を増加せしめる原因となつていることに注目すべきである。NH_4-N の消長は生育の各期を通じて泥炭区が鉱質土区より高い値を示している。しかして両区共生育の進行に伴い上昇の傾向をたどり，鉱質土区は7月末に最高に達し後減少へと向うが，泥炭区はこれに反し8月15日に至つて初めて低下するのであつて7月下旬から8月中旬までの間は特に高い値を示している。

客土区は移植時に於ては鉱質土以下の値を示しているが，後増加してかなり高い含有率を示すに至る。しかしこれは水稲としては最も窒素を要求する時期であり，需要と供給の関係が好適であると見ることが出来る。しかも泥炭区で最高に達する開花期に於ては著しく低下しており，鉱質土区よりやゝ高い値を示すに過ぎないのである。NO_3-N は8月に入つてからのみ定量したが，8月15日に急激な増加を示し，後減少し，各区共類似の消長を示すが，鉱質土区に比し泥炭区は著しく高い値を示している。これはこの時期に於ける NH_4-N が高く，落水に伴つて更にアンモニア化が進むと同時に急激な硝酸化が行われるためと解される。客土区にあつては泥炭区よりは非常に低く鉱質土区に近似の値を示している。

泥炭区では水稲の開花期頃に急激に多量の窒素が有効化されて来るために，かえつて生育に対して悪影響を及ぼすものと考えられたが，客土することにより，この有効化する時期が前にづれることとなり，水稲生育にとつては極めて有利となるのである。可給態燐酸含有率は各区共7月上旬に最高に達し後再び減少し，鉱質土区は泥炭区に比し著しく高い値を示している。客土区の場合は泥炭区に比しやゝ高い値を示すが，これは単位体積当りの土壌風乾重が客土により増加したことに帰因すると考えることが出来る。

可給態加里含有率は鉱質土区は泥炭区より著しく高い値を示し，7月上旬まではやゝ減少するが，後再び僅かであるが上昇する。これに反し泥炭区は著しく低い値であり，更に生育の最後まで減少し続けることに注意せねばならない。又加里に関しても，燐酸の場合と同一の理由により泥炭区よりは客土の場合の方が高い値を示すが，鉱質土区とは異つて泥炭区と同様生育全期を通じて低下の一途をたどることは加里施与上注意すべき事項である。

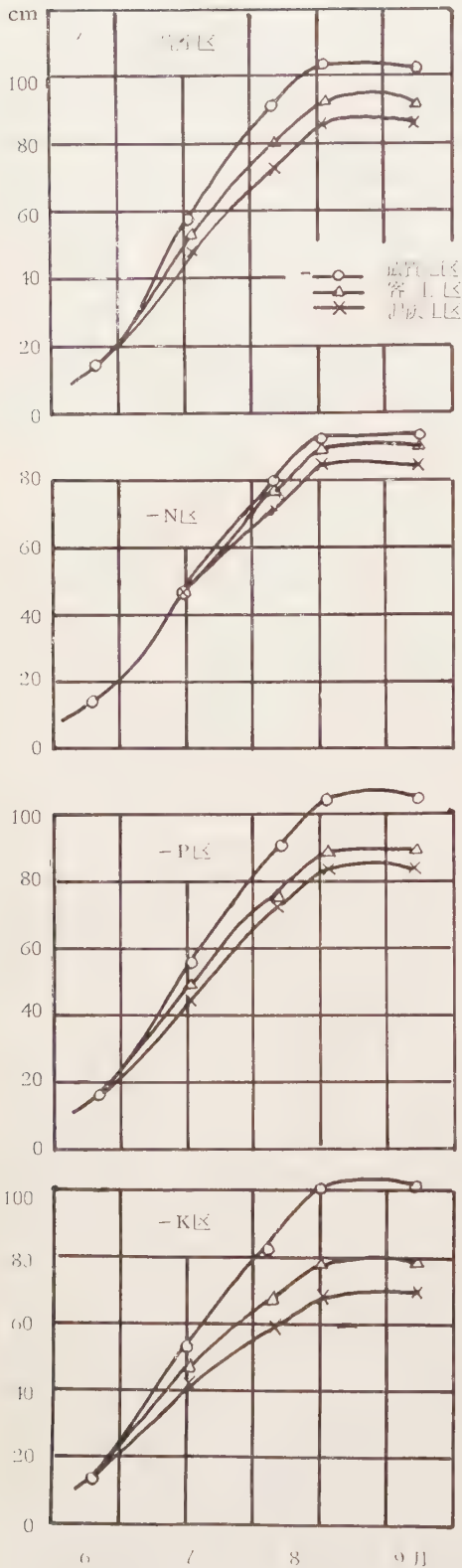
かくの如く土壌中の可給態養分量及びその消長が各区毎に相違が見られるからには，これに対応して，そこに生育した水稲の養分吸収経過に相違が生じ，これに伴つて異つた生育相を示すことと予測することが出来る。

生　育　概　況

各区に生育した水稲の生育状態を比較して見ると，草丈に就ては第8表及び第3図に示す如くで，何れの肥料区に於ても鉱質土区が泥炭区より大であり，客土区は泥炭区よりやゝ草丈は大であるが著しい相違は認められない。又要素別に見ると無窒素区に於ける土壌区間の差が最も少なく，無加里区に著しい相違が認められる。しかし草丈の伸長状態から泥炭区の水稲の生育の特性を論ずることは出来ない。茎数は第9表及び第4図に示す如く泥炭区と鉱質土区を比較すると完全区に就ては鉱質土区は7月中旬に最高に達し，後減少するという正常な型をとるに対し，泥炭区は8月1

第8表　草　　丈 (cm)

Talbe 8　Shoot length (cm).

区名	月日 / 肥料区	5/25	6/7	7/6	8/1	8/15	9/17
泥炭区	完全	10	15	49	75	88	88
	－N	10	15	47	73	86	86
	－P	10	14	46	74	86	86
	－K	10	14	46	60	70	70
客土区	完全	10	16	54	80	91	91
	－N	10	15	47	78	90	90
	－P	10	16	49	95	89	89
	－K	10	14	47	67	78	78
鉱質土区	完全	10	13	58	93	105	105
	－N	10	12	50	80	94	94
	－P	10	12	56	92	105	105
	－K	10	12	56	88	104	104

第3図　草丈の伸長経過
Fig. 3　Elongation process of shoot length.

日頃まで急激に増加し，それ以降も減少することがない。

無窒素区では両区間に著しい相違が認められ，鉱質土区は完全区の場合と同様一度最高に達し，後減少する型を示しているが，泥炭区は8月1日頃まで増加し，その後8月15日の開花期頃までは僅かに増加し続けるが，それ以降8月28日までの間に再び顕著な増加を示している。無燐酸区及び無加里区に就ても無窒素区の場合ほど明瞭ではないが，大体類似の関係が両土壌間に認められる。要するに生育に伴う茎数の消長から判断すると，鉱質土区は正常な生育を示すが，泥炭区にあつては異常であり，特に無窒素区の如きは8月15日，即ち開花期以降顕著な茎数の増加が認められる。これはさきに述べたこの時期に於ける泥炭区の硝酸態窒素の急激な増加と関連があると解することが出来る。無燐酸区及び無加里区に関しても

第9表　茎　　　数
Talbe 9　Number of tillers.

区名	月日 / 肥料区	5/25	6/7	7/6	8/1	8/15	8/28	9/17
泥炭区	完全	2	2	11	13	14	14	14
	−N	2	2	9	11	12	22	24
	−P	2	2	9	10	10	17	19
	−K	2	2	9	9	11	12	12
客土区	完全	2	2	13	14	15	15	15
	−N	2	2	11	12	11	13	13
	−P	2	2	11	11	11	10	10
	−K	2	2	13	13	13	13	13
鉱質土区	完全	2	2	18	17	15	14	14
	−N	2	2	13	10	10	10	10
	−P	2	2	13	18	15	15	14
	−K	2	2	18	18	15	14	14

類似の関係が認められるのは，やはりこの窒素の関係とも解されるが，完全区にあつては8月15日以降の茎数増加が殆ど認められぬことからすれば，単に土壌からの養分供給の直接的結果のみではなく，登熟に伴う茎葉より穂への養分の移動が正常に行われぬことも，その一因である可能性がある。

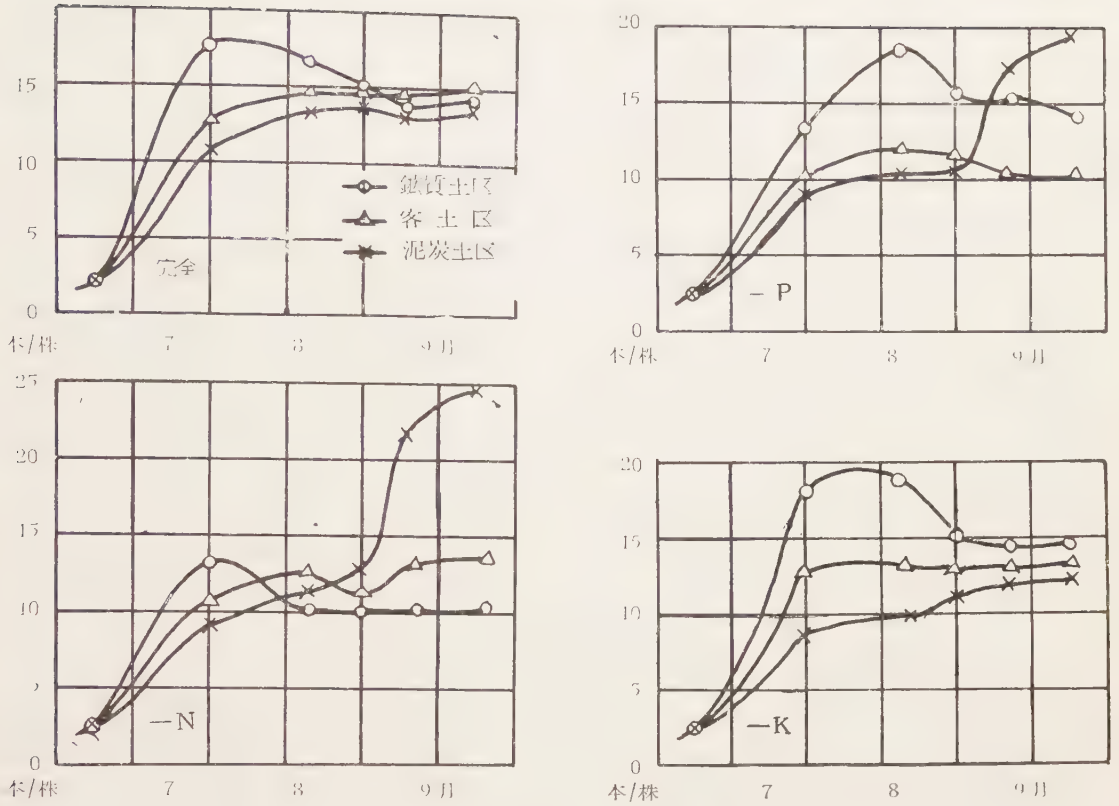
次に客土区の茎数は殆ど鉱質土区の場合と類似

第4図　茎　数　の　消　長

Fig. 4　Number of tillers at successive stage of growth of rice plant.

した消長を示しており，特にこのことは無窒素区に於て顕著である。即ち開花期である8月15日以降泥炭区にあつては顕著な茎数の増加が認められたが，客土区にあつては殆どこの時期に於ける見

第10表　乾　物　重　(g/株)

Talbe 10　Dry weight of rice plant at successive stage of growth.　(g)

区名	肥料区 \ 月日・部位	5.25	6.7	7.6	8.1	8.15			8.28			9.17		
		地上部	地上部	地上部	地上部	茎葉	穂	計	茎葉	穂	計	茎葉	穂	計
泥炭区	完全	0.038	0.102	5.08	13.2	26.0	6.5	32.5	26.5	13.0	39.0	22.5	20.5	43.0
	－N	0.038	0.068	5.08	12.8	25.0	4.5	29.3	33.8	5.5	39.3	38.5	8.1	46.6
	－P	0.038	0.084	3.35	10.9	22.5	4.5	27.0	32.5	7.5	40.0	37.0	12.0	49.0
	－K	0.038	0.077	4.25	9.9	18.0	3.0	21.0	18.0	8.0	26.0	21.0	10.1	31.0
客土区	完全	0.038	0.113	6.98	16.6	26.0	10.0	36.0	25.2	22.0	47.2	22.5	29.5	52.0
	－N	0.038	0.073	4.00	14.6	19.5	9.0	28.5	19.1	21.0	40.1	19.5	27.8	47.3
	－P	0.038	0.094	4.00	11.2	21.5	7.5	29.0	19.0	17.0	36.0	15.0	24.0	39.0
	－K	0.038	0.085	4.00	11.5	19.5	6.0	25.5	18.0	15.0	33.0	18.0	18.2	36.2
鉱質土区	完全	0.050	0.091	9.65	30.0	40.5	13.0	53.5	34.2	29.5	63.7	31.0	38.0	69.0
	－N	0.050	0.090	6.00	18.2	25.5	9.0	31.5	21.2	19.0	40.2	20.0	24.0	44.0
	－P	0.050	0.079	8.45	24.4	37.5	10.5	48.0	34.2	25.5	59.7	31.3	38.5	69.8
	－K	0.050	0.093	9.08	28.6	37.5	10.5	48.0	33.2	25.5	58.7	31.2	37.0	68.2

るべき茎数の変化はなかつた。ただし鉱質土区の場合の如き或る時期以降の茎数の減少は認められない。このことは無燐酸区にあつても同様なことが云える。このことは土壌中の可給態の窒素含有率の消長から予測し得るように，泥炭区で見られた開花時の窒素の多量な有効化が客土区では，より以前に行われるため，水稲は生理的攪乱を受けることなく順調に登熟が行われるためと解することが出来る。

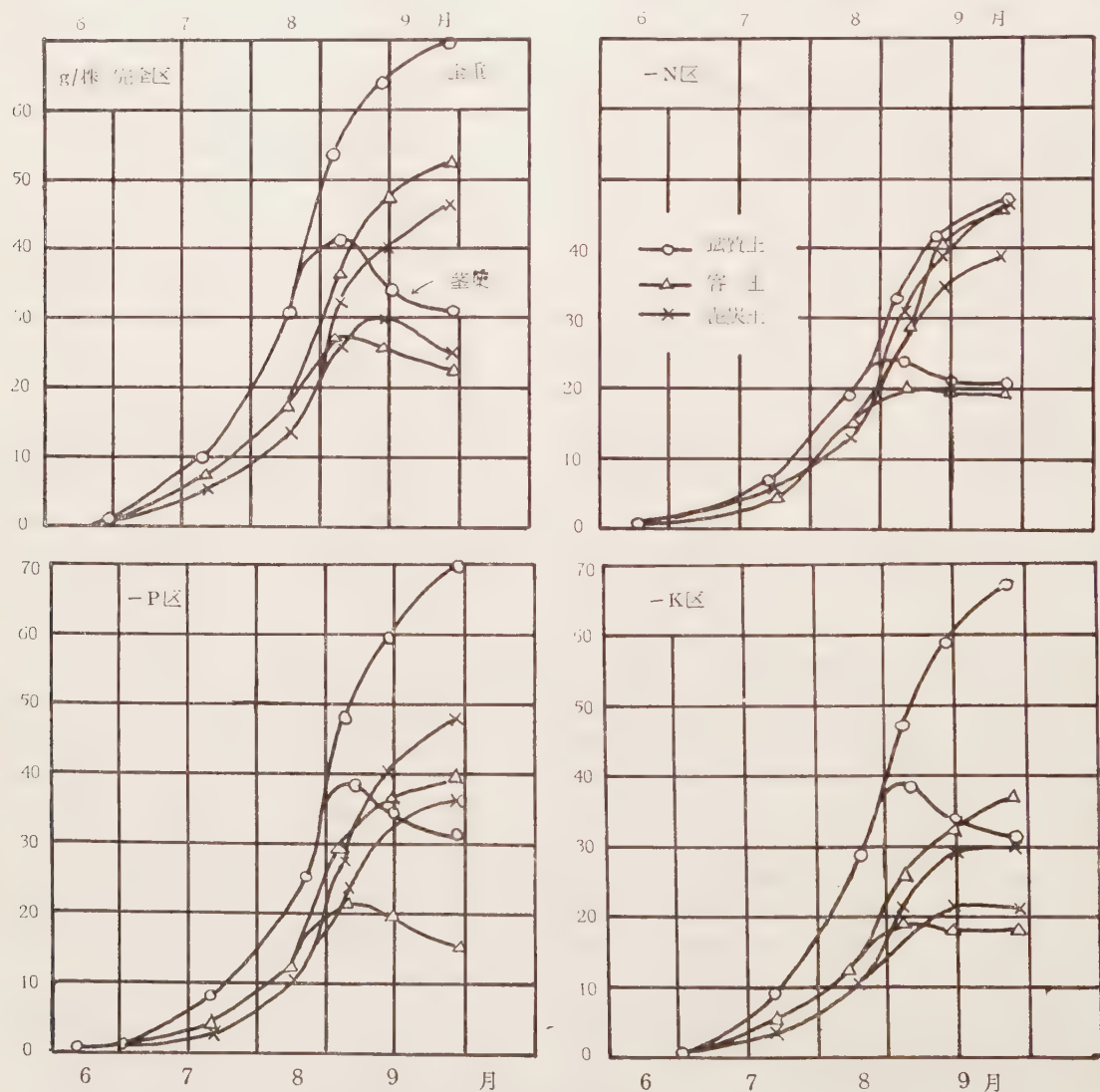
次に乾物重であるが，第 10 表及び第 5 図に示す如くであり，先ず泥炭区と鉱質土区を比較すると完全区に於ては全重として鉱質土区は泥炭区より大であり，又鉱質土区が泥炭区より生育が早く進行していることが登熟経過等から知り得るが，本質的な相違は認められず，両区共大体正常な生育と解される。しかるに無窒素区に於ては鉱質土区は正常な生育経過を示しているが，泥炭区は初期の生育は劣つており，開花期の頃より急激な重量の増加を示している。しかしこの頃の増加は正常なる場合には，穂重の増加と茎葉重の減少との代数和としての増加であるが，泥炭区の無窒素区では生育の終りまで茎葉重の増加が見られ，穂重の増加は殆ど認められぬ点が特異的である。即ち泥炭無窒素区にあつては登熟が殆ど行われず，登熟

第 5 図　乾物重の消長

Fig. 5　Dry weight of rice plant at successive stage of growth.

が行われるべき時期に分蘖を主体とする茎葉重の著しい増加が認められる。無燐酸区にあつては泥炭区が無窒素の場合と類似した傾向を示すのは当然として鉱質土区に於てもややこれと類似した傾向が認められる。無加里区に就ても無窒素の場合と同様な傾向が認められるが，泥炭区も開花以後の茎葉重の増加は前者ほど著しくない。要するに泥炭区の生育経過は異常であつて特に泥炭地の無窒素及び無燐酸の場合には殆ど登熟が行われず，青立となつて秋冷の候まで分蘖が行われるという特異な型を示すのである。

さて，かかる泥炭区に客土がなされた場合は如何なる生育経過を示すかを見ると，完全区に於ては泥炭区に比し乾物生産量が大であると同時に登熟も順調に行われ，生育経過の本質的な相違を3試験区間に認めることは困難である。次に無窒素栽培の場合に於ては全乾物生産量は生育の初期6月7日に於ては客土区は泥炭区よりやや低く，これは客土区は移植当時 NH_4-N 量が少なかつたことに起因すると考えられる。8月1日以降はほぼ同様な値を示している。しかし8月15日以降は茎葉重の増加は殆ど認められず，この時期の乾物重の増加は穂重の増加によつている。これに反しこの時期に於ける泥炭区の重量の増加は主として茎葉重の増加のためであり，このことは泥炭区と著しく相違する点である。無燐酸栽培の場合に於ても泥炭区の登熟は至つて不完全であるのに対し客土によりこれが改善されている点が注目に値する。又無加里栽培に於てもやはり客土区が泥炭区より乾物量生産が大であるばかりでなく，登熟が良好に行われることによつて穂重が特に大である。これを要するに，全乾物生産量からすれば，

第11表　三要素含有率　（乾物%）

Talbe 11　Content of three manural ingredients in rice plant at successive stage of growth (dry matter bases).

要素	土壌	肥料＼月日	5.25	6.7	7.6	8.1	8.15		8.28		9.17	
			地	上	部		茎葉	穂	茎葉	穂	茎葉	穂
N	泥炭	完全	31.5	3.03	3.12	1.98	1.23	1.28	1.05	1.26	0.92	1.26
		−N	31.5	2.67	2.77	1.76	1.28	1.26	1.23	1.28	1.15	1.30
	客土	完全	31.5	2.65	3.40	2.30	1.37	1.35	1.03	1.20	0.90	1.15
		−N	31.5	2.25	3.02	1.89	1.51	1.28	1.20	1.26	1.09	1.12
	鉱質土	完全	4.40	2.15	2.94	1.53	0.98	1.22	0.69	1.02	0.56	0.98
		−N	4.40	1.75	2.08	1.28	0.85	1.16	0.65	0.96	0.50	0.95
P_2O_5	泥炭	完全	1.40	0.69	0.63	0.60	0.44	0.37	0.40	0.61	0.40	0.60
		−P	1.40	0.66	0.39	0.47	0.37	0.19	0.19	0.38	0.13	0.35
	客土	完全	1.40	0.71	0.69	0.83	0.59	0.50	0.49	0.50	0.30	0.55
		−P	1.40	0.67	0.53	0.55	0.40	0.42	0.28	0.38	0.26	0.32
	鉱質土	完全	1.06	0.69	0.97	0.78	0.54	0.48	0.33	0.54	0.20	0.58
		−P	1.06	0.59	0.92	0.74	0.50	0.44	0.34	0.55	0.13	0.54
K_2O	泥炭	完全	3.53	2.00	0.93	1.31	0.58	1.20	0.50	0.67	0.40	0.52
		−K	3.53	1.75	0.55	0.68	0.43	1.00	0.43	0.48	0.18	0.41
	客土	完全	3.53	2.35	1.46	1.83	0.70	1.28	0.78	0.61	0.75	0.50
		−K	3.53	2.05	0.83	0.96	0.48	1.10	0.42	0.45	0.28	0.40
	鉱質土	完全	3.46	3.98	4.02	2.07	1.48	1.14	1.92	0.56	2.18	0.52
		−K	3.46	3.34	1.72	1.72	1.13	0.90	1.62	0.42	1.42	0.32

泥炭区と客土区の間に大差が認められないが，客土区は泥炭区に比し登熟がよりよく行われるという点，即ち穂重が大となる点に於て重大なる相違がある。

要素含有率の消長

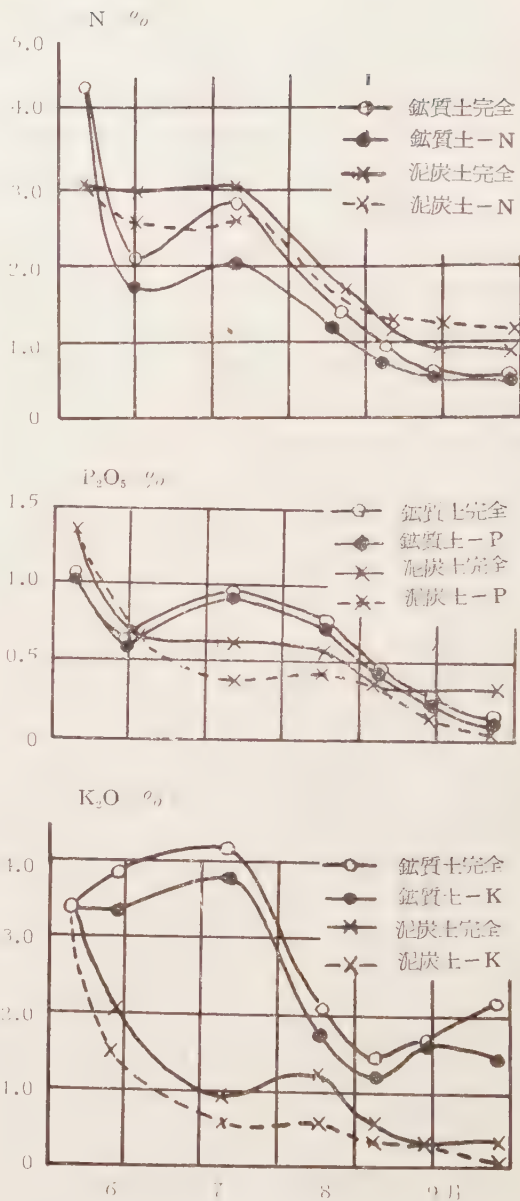
生育に伴う要素含有率の変化を見ると第11表の如くである。さて，この結果のうち，先ず泥炭区の特徴を知るために泥炭区の値を正常な生育をしたと考えられる鉱質土区のそれと比較してみよう。両区の茎葉の窒素含有率を第6図に示した。これを見ると三要素区に於ては泥炭区が鉱質土区より常に高い値を示しており，このことは土壌中の可給態の窒素の量及びその季節的変動からも当然想像出来るところで，その差が生育の後期に大となることも注目に値する点である。次に無窒素区に於て鉱質土区と泥炭区とを比較すると，完全区の場合と同一の傾向が一層顕著に認められるのである。更に泥炭区に於ては生育の末期には無窒素区の方が完全区より高い窒素含有率を示すという点は，注意を払うべき特徴であると思う。次に燐酸含有率に関しては鉱質土区では燐酸施与の有無に拘らず移植後活着期にかけて一度その低下が見られ，後上昇して最高に達し，再び減少する正常な型をたどつている。これに対して泥炭区に燐酸を施した場合には一度低下して後やや上昇し，7月中はかなりの含有率を保ち，後再び低下するという型をとるが，生育初期に於ては鉱質土区より遙かに低く，これが末期に至つて逆に高くなつている。この関係は一面生育の遅れと解することが出来よう。泥炭の無燐酸区は完全区より明らかに低燐酸含有率を示し，又鉱質土の場合に7月中に見られる山が8月に現われ，生育が後期にずれていることを示している。加里含有率に関しては鉱質土完全区では初めやや上昇して最高値を示し，後低下して開花期に最低に達し後上昇するという正常な型をたどる。又鉱質土の無加里区に於ても含有率は幾分低いが，完全区と本質的な相違がない。これに反し泥炭にあつては完全区に於ても鉱質土区より著しく低含有率であり，生育の進行に伴い減少の一途をたどり，伸長期に一時やや上昇するが，開花以後の上昇が見られず，殆ど一定の値が保たれている。これは茎葉中の加里含

第6図　要素含有率の消長

Fig. 6　The content of three manural ingredients in leaf and stem of rice plant.

有率と穂の加里含有率とが近い値を示しているためと考えられる。泥炭無加里区は更に加里含有率低くその結果穂への加里移動が著しく，茎葉中の加里含有率が穂の含有率よりも低くなり，特に開花以降の茎葉中の加里含有率は著しく低くなる。このことは稲胡麻葉枯病の発生がこの区に於てのみ認められる一因でもあらう。

次に三要素含有率に対する客土の影響をみるこ

とにする。このために泥炭の客土区及び鉱質土地の差を明瞭にとらえるために無要素区の場合の値のみで第7図を画いた。茎葉中の窒素含有率を無窒素栽培の場合に就て比較すると，6月7日には客土区は泥炭区より低い値を示し，7月6日頃より客土区の方が泥炭区より高い値を示すに至り，登熟に入つてから再び僅かにではあるが客土区の方が低い値をとつている。即ちこの相違は土壌中に於ける NH_4-N の消長と全く表裏一体をなすものであり，その曲線は鉱質土壌の型と相似的である。勿論鉱質土区と比較すると客土区の方が常に高い値を示している。完全区にあつても茎葉中の窒素含有率に関しては無窒素と類似の相違が土壌間で認められる。

次に燐酸含有率に就て比較して見ると，先ず無燐酸栽培の場合に於ては客土区のそれは泥炭区に比しやや高い値を保つが，殆ど類似した経過をたどると見てよかろう。これは土壌中の可給態燐酸の変化とよく一致するもので，鉱質土区とは本質的に異つているようである。完全区に於ても無燐酸栽培の場合と本質的には相違せぬが，8月1日及び8月15日には鉱質土区より客土区の方が高燐酸含有率を示すが，これは客土により燐酸吸収係数が低下し，施与した燐酸が有効に植物に利用され，しかも客土区の生育が鉱質土区のそれよりやや遅延していることによると考えられる。

茎葉の加里含有率に関しては，無加里栽培の場合に於ては客土区は泥炭区に比しやや高い値を示すとは云え，殆ど同様な傾向をたどり，加里に関し客土により好影響がもたらされたとは考えられない。又完全区にあつても生育初期はかなり高い加里含有率が保たれているが，開花以降は急激に低下している。即ち泥炭地に客土を行つても，これは加里の補給という意味では意義が少なく，加里の施与は他の方法によりこれを行い，施与した加里の保持の役割という意味に於て評価すべきであると思う。

第7図　要素含有率の消長

Fig. 7　Content of three manural ingredients in leaf and stem of rice plant.

三要素吸収経過

上記乾物重並びに要素含有率から吸収された養分の絶対量を算出すると，第12表及び第8図の如くである。窒素に就ては両土壌を完全区で比較すれば，鉱質土区に於ける窒素の吸収は泥炭区に比し生育初期に速かに行われ，泥炭区は生育の後期に吸収される部分が多いが，8月15日，即ち開花期以降の吸収量は両区共にそれ程多くはない。無窒素区に関しては土壌間に著しい相違が認められ，鉱質土区は正常で8月15日開花の頃までに大部分の窒素を吸収し終り，それ以降は殆ど吸収

していらぬが，泥炭区は8月に入つてからの吸収が特に著しく，結局泥炭完全区よりも多量の窒素を吸収している。これはこの区でこの頃に土壌中で可給態の NH_4-N 及び NO_3-N が多量に生成されるためと解することが出来る。

第12表　三要素吸収経過（mg/株）

Talbe 12　Amount of three manural ingredients absorbed by rice plant at successive stages of growth.

要素	土壌	肥料 ＼ 月日	5/25	6/7	7/6	8/1	8/15	8/23	9/17
N	泥炭	完全	1.2	3.1	158	261	405	444	465
		−N	1.2	1.8	85	225	277	486	548
	客土	完全	1.2	3.0	237	382	511	524	543
		−N	1.2	1.6	121	272	409	495	523
	鉱質土	完全	1.7	2.0	285	459	525	538	545
		−N	1.7	1.6	125	233	320	320	328
P_2O_5	泥炭	完全	0.5	0.7	44	79	138	185	216
		−P	0.5	0.6	13	51	91	93	90
	客土	完全	0.5	0.8	48	138	203	223	230
		−P	0.5	0.6	21	62	110	119	115
	鉱質土	完全	0.5	0.6	93	234	281	288	283
		−P	0.5	0.5	78	180	233	247	253
K_2O	泥炭	完全	1.3	2.0	47	173	228	220	198
		−K	1.3	1.4	23	67	111	108	80
	客土	完全	1.3	2.7	102	303	310	330	312
		−K	1.3	1.5	39	104	144	144	115
	鉱質土	完全	1.7	3.7	405	621	747	820	876
		−K	1.7	3.1	349	491	518	536	558

第　8　図　三要素の吸収過程

Fig. 8　Absorption process of three manural ingredients by rice plant.

次に燐酸の吸収量に関しては完全区では大体窒素に於けると同様泥炭区は生育末期に於ける吸収量が多く，且つ泥炭区の燐酸吸収量はたとえ燐酸を施与しても，かなり少ないのは生育の遅延と，一方泥炭の燐酸吸収係数が大であることの総合的結果であろう。無燐酸区に就ては土壌によつて鉱質土と泥炭土とでは吸収された絶対量は違うが，吸収経過には著しい相違は認められない。これは土壌中の可給態燐酸の消長が量的には違うが消長の型は類似であつたことと相一致するものと考えられる。

加里に就て見るに，鉱質土の場合は完全区，無加里区共に吸収が生育末期まで引き続き行われ，正常な吸収経過を示すが，泥炭区では完全区にあつても開花以降に減少の傾向を示し，泥炭無加里

区の加里吸収量は著しく少なく，又開花以降の加里絶対量の減少も認められる。これは土壌中の可給態加里含有率が鉱質土区では生育末期まで高く保たれているのに対し，泥炭区では時日の経過と共に低下して行くのと対比さるべきものと考えられる。

次に客土区の結果を見ると，先ず窒素の吸収経過に就ては，完全施肥の場合に於て客土区の吸収経過は泥炭区よりもむしろ鉱質土区の場合に類似している。但し泥炭区と同様8月1日より15日の間の吸収が盛んである。無窒素栽培の場合に於ては客土区は泥炭区の場合より生育初期に吸収する部分が多く，生育後期特に8月15日以降は泥炭区に比し吸収量が少ないことが注目に値する。即ちこのことは前述の NH_4-N 及び NO_3-N の土壌中に於ける消長と関連するものである。次に燐酸に関しては，完全施肥の場合に就て比較すれば，客土区の吸収量は鉱質土区より少ないが，吸収経過は泥炭区の場合よりむしろ鉱質土区の場合に近いことは，この区の吸収経過が正常に近いことを示すものと解することが出来る。又無燐酸栽培の場合に就ては泥炭区との間に相違を認めることは出来ない。

加里に関しては無加里栽培の場合，客土区は泥炭区と殆ど差がなく，加里をやや多量に吸収している程度であるが，開花以降には体内の加里絶対量は減少し，正常とは見做し得ない。これに対し加里を施与した場合には，この開花以降の加里絶対量の減少が著しく軽減されることは，前述せる如く，客土は加里の量的補給という意味でなくその固定保持の意味が強く，客土に伴う加里施与により正常なる養分吸収経過を示す如く改善出来る可能性を示すものである。

考　　察

泥炭地に生育せる水稲の生育過程の特異性を栄養生理学的に究明すると同時に，泥炭地稲作上重要視されている客土の意義を明らかにするため本研究を行つたのであるが，この結果を次に総合的に考察したい。

先ず泥炭地水稲の特徴から論ずれば，泥炭土にあつては穂収量は完全区，無燐酸区，無加里区，無窒素区の順に少なくなつており，鉱質土では完全区，無燐酸区，無加里区には殆ど差が認められず，無窒素区のみ少なくなつていた。なお泥炭土の無窒素区，無燐酸区は完全区に比し穂重/茎葉重の比が極めて小さかつた。開田以来3年目の圃場であることはさきに記した如くである。一方高位泥炭は開墾当初から年次の進むに従い，無窒素区の収量は年と共に増加の傾向を示し，無燐酸区に就ても同様なことが云えるが，無加里は漸次減少し，やがて著しい欠乏を示すに至ると云われている。これらのことを考慮しつつここに得られた結果から泥炭地に於ける水田の三要素施与法を考察して見よう。

この試験で特に注目すべき点は泥炭土の無窒素区及び無燐酸区が青立となつたこと，及び無加里区は登熟と共に枯れあがつて胡麻葉枯病に侵されたことである。先ず泥炭土の無窒素区及び無燐酸区が青立になつた原因を考察して見る。今，無窒素の場合に就て考えるに，泥炭に於ては NH_4-N 及び NO_3-N の消長より見て，水稲の生育の初期の頃には水稲の利用出来る窒素の量は比較的少ないが，8月に入ると共に次第に増加し，8月15日開花期に入つて NH_4-N，特に NO_3-N の如き可給態窒素の急激な増加が起る。このことは，たとえ燐酸及び加里を充分に施与したとしても，鉱質土に比すれば水稲の発育に対し適当な状態にあるとは云い得ないのである。このような水田に水稲が栽培されるため，生育初期の窒素供給力が少なかつたにも拘らず，開花の時期，即ち水稲としてはもはや窒素の要求が減退した時期に当り，衝撃的な窒素の供給が行われることとなるために，水稲は開花後登熟に向わず分蘖に向うものと解されるのである。泥炭完全区或いは無加里区にあつては窒素施与のため生育初期の土壌中に窒素が充分量存在したため，たとえ開花期に多量の窒素の有効化があつても，相対的にその衝撃が少なく，登熟過程への移行が攪乱されることを免かれると考えられる。無燐酸区にあつては窒素の吸収が燐酸の吸収と関連して行われることは，さきに明かにしたところであつて，条件的には燐酸供給を行わなかつたということになるが，養分吸収の面からは窒素の吸収が生育初期に抑えられていたとも考えられ，無窒素の場合と同一の原因によつて青立となつたと考えられる。勿論これらの原因は青立を

起すための必要な条件ではあると思われるが，必ずしも充分な条件であると断定することは出来ない。青立の原因には植物ホルモンその他複雑な因子が第一義的に作用しているものであると思う。次に泥炭無加里区は登熟が行われるが，登熟期に病害に侵され，しかも全体として収量の少ないのは，これらの区が本質的に加里に欠乏しているためであり，これが更に窒素の高含有率によつて助長されていることも考える必要がある。更に土壌中の可給態加里は生育と共に減少の一途をたどり，たとえ反当り1貫匁程度の加里を施与しても生育末期には水稲加里含有率が著しく低く，又無加里区の収量は開墾年次の進むに従つて著しく減少してゆくこと等を考え合せ，泥炭の加里保持力は恐らく弱いものと思われる。これを要するに泥炭に於ける水稲の施肥法として，窒素は造田後数年程度の水田では，生育の初期に速効性肥料を適当量施与して，生育末期に於ける土壌中での窒素の多量な可給態化による生理状態の攪乱を避けることが必要である。又燐酸に就ては泥炭は燐酸吸収係数が大であることに注意して，やや多量施与すべきである。加里に関しては，絶対的に加里に不足しているので，かなり多量に施与する必要があると同時に，加里保持能力が乏しい可能性があるので，この点に研究を進める要があるが，或いは加里の分施が有効であるかも知れない。

次に客土の栄養生理学的意義については，本試験に於て対照にとつた客土区は3年前造田に当り客土したものであり，その間かなりの有機物の分解によつて粗大な植物残体が減少した為土壌の容積重は顕著に増加した。この増加が水稲根が吸収し得る養分量を著しく増大せしめたと解することが出来る。かかる水田に水稲を栽培した場合の収量を，泥炭区及び鉱質土区の値を併記すると第13表の如くであつて，泥炭区の場合には穂収量は無窒素，無加里，無燐酸，完全の順に多くなつたが，客土区では，無加里，無燐酸，無窒素，完全の順となつている。しかも無窒素の如きは客土区では完全区と殆ど選ぶところのない収量を挙げている。これは泥炭区の特徴として指摘した如く，土壌中に於ける可給態の窒素含有率の時期的消長が泥炭区の場合には水稲の生育をして著しい混乱に導き，登熟を阻害したのであつたが，客土することによつて，より早期に可給態の NH_4-N 等が生ずる如くにならしめ，可給態化した窒素を水稲は有利に吸収することが出来るので，無窒素といえども多大の収量を挙げることが出来たのであろう。しかるに加里は客土区であつても施与しない場合には著しく収量が低い。これは窒素は泥炭中には多量に存在するが，その有効化の時期が問題となり，泥炭区ではこの多量な窒素が水稲に不利に働き，客土によつてこれを有効に利用せしめることが出来たのであるが，加里は泥炭中には絶対的に欠乏していることが，客土によつても見るべき効果を示さぬ原因である。更に客土によつて施与した加里を土壌が保持している能力が強くなるか否かは疑問の余地が多い。これに反し客土によつて土壌中の活性鉄及び礬土を減少せしめ得るので，燐酸の肥効は増進せしめることが出来ることは確実である。

第13表　収　　量（g/株）

Table 13　Yield of ear and straw of rice plant.

土壌	部位＼肥料区	完全区	無窒素区	無燐酸区	無加里区
泥炭	穂	20.5	8.1	12.0	10.1
	茎葉	22.5	28.5	37.0	21.0
客土	穂	29.5	27.8	24.0	18.2
	茎葉	22.5	19.5	15.0	18.0
鉱質土	穂	38.5	24.0	38.5	37.2
	茎葉	31.0	20.0	31.3	31.2

参　考　文　献

1）石塚喜明・田中明：水稲の生育経過に関する研究　日本土壌肥料学雑誌，23（1952）23; 23（1953）113, 159; 24（1954）163.

2）石塚喜明・田中明：泥炭地稲作に関する研究（1報）日本土壌肥料学雑誌，26（1955）3.

3）浦上啓太郎・市村三郎：泥炭地の特性と其の農業　北海道農試彙報，60号（1937）.

Summary

In Japan, as a whole, peat lands are mostly used as paddy field for rice culture. It is also the same in Hokkaido in so far as the climatic conditions permit the growth of rice plant as in the case of Ishikari district.

The yield of rice from that type of land is high if the weather is favourable; while, compared with the yield of ordinary mineral soils, it is very low in a cold year.

In order to make clear the reason, the writers undertook to make a comparison of the metabolism of rice plants grown in peat soil with those grown in mineral soils, as well as to study the edaphological characteristics of peat soil.

The following results were obtained:

1) After flowering period when the demand of rice plant for nitrogen becomes low, the decomposition of peat occurs and liberates soluble nitrogen. In the case of a cold year, that period is delayed until later causing a disturbance in the normal metabolism of rice plant as occurs in the case of delayed top-dressing of ammonia.

2) Peat soils in Ishikari district are low in potassium content, and, moreover, that content decreases markedly at the flowering stage of rice plant. So, rice plant becomes deficient in potassium just when the plant needs it remarkably.

3) The volume weight of peat soil is very low. Especially it becomes low in paddy field condition, because methan-gas is produced as the result of decomposition of peat. So, the plants contact comparatively small amounts of nutrients in the soil surrounding their roots.

Moreover, in the case of reclamation of peat land for the purpose of utilization as upland field, drainage and acid neutralization are most important practices. On the other hand for the purpose of utilization of peat land as paddy field for rice cultivation, the practice of soil dressing (which means to put mineral soil on the surface of peat soil about 10 cm in thickness) is important, next to drainage.

This practice was taught by experience, because good rice yields have been obtained in the case of peat land covered with mineral soil as a result of inundation of river.

So, the authors proposed also to make clear the meaning of soil dressing from the standpoint of soil science and plant nutrition.

Three experimental fields were prepared, viz., peat soil, mineral soil and peat soil with mineral soil dressing, in Bibai, Hokkaido. First, authors compared the growth of rice plant in each plot as described in table 12, subdividing each plot into 4 small plots, complete fertilizer, no nitrogen, no phosphorus and no potassium, respectively.

From the above table, it will be clear, that in the case of peat soil the yields of ear are arranged:

no nitrogen <no potassium <no phosphorus <complete fertilizer.

In the case of peat soil with soil dressing the arrangement is:

no potassium <no phosphorus <no nitrogen <complete fertilizer.

Moreover, in the case of soil dressing no-nitrogen plot got the same yield as complete-fertilizer plot.

These phenomena seem to be due to the fact that in the case of peat soil, the seasonal change of available nitrogen does not match with the demands of rice plant for nitrogen, so the rice plant suffers a disturbance in its normal growth. But, as a result of soil dressing, the soil temperature increases markedly, in early summer whereupon the decomposition proceeds comparatively quickly in early stage to liberate available ammonia comparatively early before the fomation of flower primordia of rice plant. So, even in the case of no-nitrogen plot, a great yield was produced comparable to that of the complete fertilizer plot.

In the case of no-potassium, the yield was very low even in the case of soil dressing. The peat soil contains very small amount of potassium and at the same time is low in

the power to fix it.

Among the elements derived from the mineral soil which was dressed on the peat soil, only silicic acid exerted a beneficial effect directly upon the growth of rice plant.

So, the meaning of soil dressing may be summarized as follows :

1. It increases volume weight of soil.
2. It increases soil temperature quickly.
3. So, the decomposition proceeds quickly and liberates available nitrogen at the period just suitable for the growth of rice plant.
4. It supplies silicic acid to the rice plants and increases their strength.
5. It supplies no potassium, but increases the power of the soil to absorb potassium and protects it from loss by drainage.
6. It precipitates active iron and aluminium and increases the activity of phosphoric acid.

稲熱病と泥炭地土壌との関係

田　中　一　郎*

ON THE RELATION BETWEEN RICE BLAST OUTBREAK AND SOIL CONDITIONS, ESPECIALLY WITH RESPECT TO PEAT SOILS OF PADDY FIELD

By Ichiro TANAKA

I 緒　言

明治初年北海道に本格的な農業開発が発足してから90年を閲し，現在農耕地85万町，そのうち水田15万町，畑70万町に及んでいるが，未だ農耕適地の半ばを開発したに過ぎない。しかしそれらの未開拓地は土地改良の先行を必要とする特殊土壌地が大半を占めているが，そのうちに泥炭地が大きな比重を占めていることに注目しなければならない。勿論改良の比較的容易な低位泥炭地は既に耕地として改良され今日の美田となつているが，ここに至るまで幾多の困苦と犠牲に満ちた経過のあつたことを銘記すべきである。あえて多言するまでもなく，泥炭地はその特性として，農業上極めて重要な役割を果すべき地上水の作用が最も弱く，地下水の不良な作用が強いことで，今や開拓の歴史が新たに頁を加え，未墾の泥炭地に水田の造成が計画せられつつあるとき，改めて過去に於ける泥炭地水田と稲熱病の関係を回顧し，既往の試験成績を検討し今後の泥炭地開発上の資料と致したいと思う。

II 北海道に於ける稲熱病と泥炭地

稲熱病は水稲病害のうち最も恐るべきもので，その発生分布は全国に亘り，北海道に於ても屢々大発生を見ている。元来北海道は地理的に北方に位するのみならず，温帯より寒帯に連らなる位置にあるため，気象の年次変異の幅が広く，夏季低温に偏して冷害を招く年もあれば，温暖にして本州の気象を想わしめる年もある。又，土壌について見るも，泥炭土壌，火山灰土壌，酸性土壌，重粘地土壌等多種の特殊土壌が分布し，殊に本道西部の低湿地には泥炭土壌が広く分布している。現在美田と化した低位泥炭地もこれを普通土壌に比較すれば礦物質に乏しく，地下水位高く灌漑水の効果が抑制され，ために稲の植生に対し悪影響を及ぼし不健康な生育をなす場合が多く，従つて稲熱病に罹り易い状態にある。一方，気象は往々夏季多湿にして屢々稲熱病発生適温のために流行的な大発生を見ることがあり，概して本病の発生は本道稲作の発展に伴つて増大している傾向が認められるが，それには低位泥炭地開発が密接な役割を有していることは否めない。嘗つては農家は本病を天災と見做し防除し得ざるものと考えていたのであるが，昭和年代に入り，当試験場に於ける研究成果として本病の病原菌生活史を究明し，更に防除法の確立に曙光を見出し，病原菌撲滅の方法論的研究或いは耕種的な防除対策を明かにし，その一環として稲熱病発生と土壌との関係を究明するため，昭和3年以降各種の試験調査も行われたのである。

III 稲熱病の發生と土壌との關係試驗成績

いわゆる新田には稲熱病が発生し易いということは当時水田農家の常識となつていた。しかし泥炭地帯に於ける水田は造田後数年を経過しても，なお本病の発生し易い傾向が認められ，類型的な地帯が常発地帯をなしていることが観察されてい

---

* 病理昆虫部

た。よつて本病と土質との関係を明かにするため次のポット試験を実施した。

1）稲熱病發生と土壤との關係試驗　その一

試験設計概要

a. 実施期間：昭和３～５年

b. 試験場所：亀田郡大野村，北海道農事試験場渡島支場

c. 試験方法：1/20,000 トタン製ワグネルポットに埴質壌土，泥炭土，火山灰土，酸性土を定法により充填，各区３鉢１組として試験を行つた。

d. 供試品種：「井越早稲」

e. 耕種概要：移植　鉢当り３株（１株４本植），施肥は１鉢当り硫酸アンモニア1.76ｇ，酸性燐酸石灰0.62ｇ，硫酸加里0.5ｇ，炭酸石灰10ｇとした。

f. 発病調査：７月上旬被害節の撒布により発病せしめ，成熟期に首稲熱病及び節稲熱病の発病調査，収穫皆無本数に換算被害比率を算出して各区間の比較を行つた。

g. 供試土壌原地：

第１区　埴質壌土区（普通土壌）渡島支場水田
第２区　泥炭土区　琴似町低位泥炭土
第３区　火山灰土区　早来火山灰地試験地火山灰土
第４区　酸性土壌区　胆振農事試作場酸性土壌（原土）

試験成績　第１表に示すとおりである。

これによれば水稲の生育は普通土壌の埴質壌土区に於て最も良好であつて，他の特殊土壌はいずれも多少劣ることが認められたが，このうちでは泥炭土区における水稲生育はやや良好で，火山灰土，酸性土壌において劣ることが観察された。また稲熱病の発生状況については前表に掲げる通り，首稲熱病及び節稲熱病被害比率が年次別に一定の傾向を示すことなく，昭和３年においては泥炭土区において最も著しく，これに比し水稲生育の劣る火山灰土区及び酸性土壌区においてはやや被害が少なかつたが，昭和４年においては前年と逆に酸性土壌及び火山灰土の両区に多く発生し，また昭和５年においては泥炭土区被害最も大きく，埴質壌土区及び酸性土壌区これに次ぎ，火山灰土区に最も少なかつた。以上を通覧すると試験結果は年次により必ずしも一様ではないが，泥炭土においては稲熱病の被害が多い傾向が示されているように認められる。

第１表　稲熱病発生と土壌との関係試験成績（渡島支場）

Table 1　Results of experiment on the relation between the outbreak of rice blast and soil conditions. (Oshima Branch Station)

区別	調査項目	昭和３年	昭和４年	昭和５年	平均
1. 埴質壌土区	首稲熱病 %	66.11	31.66	68.75	55.50
	節稲熱病 %	42.22	23.33	36.80	30.78
	皆無を100とした被害比率	17.78	16.83	36.11	23.57
2. 泥炭土区	首稲熱病 %	90.44	31.25	78.01	66.73
	節稲熱病 %	64.71	23.75	19.85	36.10
	皆無を100とした被害比率	68.60	20.67	68.[illegible]	52.51
3. 火山灰土区	首稲熱病 %	71.30	53.33	46.21	56.94
	節稲熱病 %	27.78	31.11	22.68	27.19
	皆無を100とした被害比率	32.78	37.11	24.[illegible]	31.[illegible]
4. 酸性土壌区	首稲熱病 %	48.67	79.81	80.67	69.71
	節稲熱病 %	7.97	30.27	23.52	20.58
	皆無を100とした被害比率	22.21	65.21	61.00	48.[illegible]

2）稲熱病發生と土壤との關係試驗　その二

この試験は前試験に並行して札幌郡琴似町北海道農事試験場本場において行われたものである。

試験設計概要

a. 実施期間：昭和４～７年

b. 試験場所：札幌郡琴似町

c. 試験方法：1/20,000 トタン製ワグネルポット

d. 供試品種：「赤毛３号」

e. 耕種概要：直播，１鉢当り３株，施肥は１鉢当り硫酸アンモニア1.76ｇ，酸性燐酸石灰0.62ｇ，硫酸加里0.52ｇとした。

f. 発病調査：７月下旬に稲藁に培養した病原菌の分生胞子を殺菌蒸溜水中に混和して霧吹器で撒布し接種発病せしめ，１週間後に葉稲熱病を調査した。

g. 供試土壌原地

壌　土　札幌郡琴似町北海道農業試験場水田土壌
泥炭土　琴似町低位泥炭土
火山灰土　早来火山灰地試験地土壌

酸性土壌　倶知安試作場土壌

試験成績　第2表に示すとおりである。

第2表　稲熱病発生と土壌との関係試験成績（琴似本場）

Table 2　Results of experiment on the relation between the outbreak of rice blast and soil conditions. (Kotoni Main Station)

区別	1葉当病斑数				
	昭和4年	昭和5年	昭和6年	昭和7年	平均
1. 壌土区	2.0	1.2	0.7	1.4	1.35
2. 泥炭土区	2.9	1.2	0.5	1.3	1.47
3. 火山灰土区	3.0	1.2	0.5	1.4	1.52
4. 酸性土壌区	2.4	0.8	0.8	-	1.33

以上4箇年に亘る試験の結果を通覧するに，各区における葉稲熱病の発生状況と土壌との関係は明かなる傾向を示しているとはいい難く，これによつて泥炭地水田における発生し易い状況を裏付けする試験結果とはなし得ない。これは恐らくポット試験の状態が泥炭地水田における立地条件と甚しく異るためではないかと考えられ，或いは逆に泥炭土といえども排水良好となり土壌温度の上昇を来すように改善されるならば稲熱病の発生に適した土壌とはならないことを意味するものとも解せられる。しかしこれらの点は，直接現地を調査し把握するのが至当で，次に稲熱病常発地の土壌状態を主として泥炭地水田について調査観察を行つた。

Ⅳ　稲熱病常發地における土壌狀態に關する調査

この調査は前述のポット試験を施行した結果，ポットによつて制約せられる生育環境が現地のそれと著しく異るものとなり，稲熱病発生と土壌の関係についての実験を把握するには不適なものの如く考えられたので，改めて昭和8年に現地調査を実施した。その結果注目すべき調査成績を得たので，市村・岩垂[5]及び筆者[14]によつてその大要が報告された。その調査成績より発病の甚しい稲熱病常発水田と発病の少ない水田とについて土壌の土層構成状態，地下水位などに重点をおき抜萃すると次の通りである。

第3表　稲熱病常発地の土層及び地下水位の調査成績抜萃 (1)

Table 3　Conditions of soil and underground-water on paddy field where rice blast prevails.

市町村	発生状態被害	土層状況			排水良否	地下水位（地表より）
1）幌向村	常発甚	1層）15cm 混土（砂壌土客入）	2層）52cm ヨシ泥炭	3層）以下 埴土（青粘土）	不良	34cm
2）幌向村	〃	1層）17cm 混土（砂壌土客入） 4層）8cm ヨシ泥炭	2層）16cm ヨシ泥炭 5層）以下 埴土	3層）5cm ツルコケモモ，ゼンマイ，ヨシ泥炭	不良	34～38cm
3）栗沢町	〃	1層）3～5cm 腐埴土（火山灰を混ず）	2層）5cm ヨシ泥炭（青黒色）	3層）以下 ヨシ泥炭(黒色)	不良	20cm
4）岩見沢市	〃	1層）15cm 混土(壌土客入) 4層）以下 ヨシ泥炭	2層）5cm 腐埴土	3層）5cm 埴土（青粘土）	不良	35cm
5）岩見沢市	〃	1層）15cm 混土(壌土客入)	2層）15cm ヨシ－木泥炭	3層）以下 埴土（青粘土）	不良	20cm
6）岩見沢市	〃	1層）5cm 埴土（泥炭を含む） 4層）以下 ヨシ－木泥炭	2層）7cm 埴土（泥炭を含む）	3層）10cm 埴土（泥炭を含む青灰色）	不良	31cm

市町村	発生状態 被害	土層状況	排水良否	地下水位 （地表より）
7）岩見沢市北1	常発甚	1層）3cm 埴壌土 2層）12cm 壌土（青粘土） 3層）3cm 亜泥炭 4層）15cm ヨシースゲ泥炭 5層）12cm 埴土（青粘土） 6層）以下 ヨシ泥炭	不良	33cm メタンガス発生
8）岩見沢市北2	〃	1層）1cm 埴壌土褐色 2層）7cm 埴壌土青色 3層）4cm 埴壌土褐色 4層）2cm 泥炭 5層）以下 埴土（青粘土）	不良	50cm メタンガス発生
9）岩見沢市北3	〃	1層）1.5cm 埴土黒褐色 2層）6cm 埴土青灰色 3層）4cm 埴壌土（腐植に富む） 4層）0.4cm 泥炭 5層）以下 埴土青粘土	不良	27cm メタンガス発生
10）岩見沢市北4	〃	1層）4cm 埴土褐色 2層）4cm 埴土（青粘土） 3層）0.3cm ヨシ泥炭 4層）12cm 埴土（泥炭を含む） 5層）15cm 埴土（青粘土） 6層）18cm 木泥炭 7層）以下 埴土（青粘土）	不良	30cm メタンガス発生
11）岩見沢市北5	〃	1層）3cm 埴土褐色 2層）18cm 埴土（青粘土） 3層）12cm 埴土褐色（腐植に富む） 4層）4cm ヨシー木泥炭 5層）15cm 埴土（ヨシ泥炭を含む） 6層）以下 埴土（青粘土）	不良	30cm メタンガス発生
12）美唄市光珠内	〃	1層）20cm ヨシー木泥炭 2層）以下 ヨシー木泥炭	極不良	湛水
13）美唄市新高島	〃	1層）15cm 泥炭にとむ埴土（亜泥炭） 2層）15cm ヨシー木泥炭（埴土を含む） 3層）以下 埴土（泥炭を含む）	極不良	殆ど湛水
14）美唄市開発	〃	1層）9cm 埴壌土褐色 2層）18cm 埴土（青粘土） 3層）31cm 木泥炭（埴土を含む） 4層）以下 埴土（青粘土）	不良	30cm
15）美唄市京極	〃	1層）12cm 埴土黒色（腐植に頗る富む） 2層）以下 埴土（青粘土）	極不良	殆ど湛水
16）共和村小松沢	〃	1層）6cm 埴壌土（客入）帯青色 2層）27cm 埴土（泥炭を含む）帯青色 3層）以下 ヨシ泥炭	不良	33cm
17）共和村小松沢	〃	1層）15cm 埴壌土（帯青色） 2層）21cm 埴土（青粘土） 3層）以下 ヨシ泥炭	不良	36cm
18）共和村ワラビタイ	〃	1層）12cm 砂壌土（腐植に富む）青黒色 2層）9cm 埴土青黒色 3層）9cm ヨシ泥炭 4層）9cm 埴土 5層）以下 ヨシ泥炭	不良	30cm
19）共和村太地内	〃	1層）12cm 泥土層（砂壌土客入） 2層）以下 ヨシー木泥炭	不良	24cm

市町村	発生状態 被害	土層状況	排水良否	地下水位（地表より）
20）共和村	常発甚	1層）24cm 腐植質埴土黒色　2層）以下 埴土	不良	?
21）蘭越町 1	〃	1層）15cm 埴壌土帯青色　2層）18cm 埴土帯青色　3層）6cm 亜泥炭　4層）以下 ヨシ泥炭	不良	27〜33cm
22）蘭越町 2	〃	1層）12cm 埴壌土赤褐色　2層）9cm 埴壌土黒褐色　3層）以下 埴壌土青褐色	不良	36cm メタンガス発生
23）蘭越町 3	〃	1層）12cm 埴壌土赤褐色，下部帯青色　2層）18cm 埴土帯青色　3層）3cm ヨシ泥炭　4層）以下 埴土	不良	30cm

第4表　稲熱病少発地の土層及び地下水位の調査成績抜萃 (2)

Table 4　Conditions of soil and underground-water on the paddy field where outbreak of rice blast is slight.

市町村	発生被害	土層状態	排水状態	地下水位（地表より）
1）幌向村	極少 軽	1層）15cm 客土層（覆土）　2層）5cm 混土層　3層）10cm ワタスゲ泥炭　4層）以下 ヨシ泥炭	良好	深
2）栗沢町	少 軽	1層）16cm 腐植土及び火山灰混土　2層）20cm ヨシ泥炭　3層）以下 埴土（青粘土）	良好	深
3）岩見沢市北区	少 軽	1層）6cm 埴壌土褐色　2層）6cm 埴壌土（火山灰を含む）　3層）0.3cm 火山灰白色　4層）6cm 亜泥炭　5層）21cm 埴土（青粘土）　6層）3cm 埴土（腐植にとむ）　7層）以下 ヨシ—木泥炭	良好	57cm
4）岩見沢市北区（中江の分）	少 軽	1層）12cm 埴壌土褐色　2層）15cm 亜泥炭黒褐色　3層）30cm 埴土（青粘土）　4層）以下 泥炭	良好	57cm
5）岩見沢市北区（安藤長太郎）	少 軽	1層）8cm 埴壌土（客入）　2層）15cm 亜泥炭（旧表土）　3層）30cm 埴土（青粘土）　4層）以下 ヨシ泥炭	良好	54cm
6）岩見沢市北区 笹谷	少 軽	1層）14cm 埴土褐色　2層）21cm 埴土（帯青色）　3層）15cm 埴土（木泥炭を含む）　4層）以下 埴土（青粘土）	良好	60cm 暗渠より
7）美唄市開発	少 軽	1層）9cm 埴壌土褐色　2層）14cm 埴土紗帯青色　3層）39cm 砂壌土褐色　4層）以下 砂壌土帯青色	良好	82cm

以上第3表にあらわれた調査の結果を概括して稲熱病常発地の共通条件を抽出すると，

1）低位泥炭地

2）亜泥炭地

3）地表が普通土壌で底土に泥炭のある所

4）作土が腐植土で底土が重粘土層のある所

5）作土及び底土共に重粘土の所

なお，いずれも排水が甚しく不良な状態にあつて，灌漑していない時期にも地下水位極めて高く地表より僅かに 30cm 内外のところにある低湿状態で，たとえ土壌状態が前述のようでなくとも排水状態が，

1）落水時においても地下水位が地表より 45 cm 以内の深さにある所

2）地下水位は 45cm 以上の深度を有しても表土浅く底土が重粘な埴土なるために排水不良の所

以上の如く泥炭土と排水不良とが相互不可分の条件となつて稲熱病の誘発に間接的な役割を果しているようで，保水力の強大な埴土地においても排水不良状態が同様の悪影響をなしている場合が認められた。

しかるに稲熱病の発生比較的少なく被害軽微と称せられる水田の状態はその事例は割合に少ないが，たとえ泥炭土を含む水田であつても排水が良好で地表より 45～50cm 内外に達している場合には本病の発生が比較的少なく，更に明渠排水の施設を行つて排水の改善をはかつた場合は水稲の生育も強化され，発生が際立つて少なく被害軽微となる傾向が見られた。勿論客土による土地改良も良好な結果をもたらすことは間違いないが，その後に排水不良の状態を醸し出すような場合には本病の発生はむしろ増加する場合のあることも観察された。

なお鉱質酸性土壌地及び火山灰土地の水田についても同様の調査を行つたのであるが，低位泥炭地に見られるような稲熱病の発生の関係は認め難かつた。以上を総括して稲熱病の発生と最も密接な関係にある土壌は泥炭土であつて，これに排水不良状態が随伴して本病誘発に拍車をかけ，また埴土地における排水不良となる条件も同様の作用をなし本病誘発に密接な関係をもつことが確認されたのである。

既に述べたように，いわゆる稲熱病発生地の特徴の大要は土壌の性質並びに排水の不良条件が水稲の生育に対し直接著しい影響を与え，罹病の誘因となつているようであつて，現地の調査結果から見て殆ど疑う余地がない。殊にかかる不良状態にある水田に隣接して同様の状態の所に客土或いは排水施設を実施して悪条件を改善し稲熱病の被害が軽減された事例が少数ながら観察された。このことから暗示された点は，稲熱病常発地も決して決定的宿命的なものではなく，充分に改善の途があるということである。しかして以上数年に亘つた試験調査の結果に基づいて稲熱病常発地の改善方策を土壌状態に応じて大要次の如く提案したのである。

第5表　稲熱病常発地の改善事項

Table 5　Items of soil improvement of bad soil conditions where rice blast prevails.

土壌の状態	客土の種類	排水改善目標
1）低位泥炭又は亜泥炭	風化した山土（埴土）又は砂質土等	落水時の地下水位を地表から 50cm 以上の深度になるよう暗渠排水を行う
2）表土普通土壌にして底土に泥炭層ある場合	—	同　上
3）底土に重粘な埴土層を有するところ	砂質土	同　上

その後昭和9年より空知支庁管内一円に稲熱病防除運動の勃興を見るに至つて，稲熱病に対する直接的な防除法を行うと同時に，土地改良事業の併行を強調して，本病常発地改善を推進したのである。その結果土地改良の総合試験が採上げられるに至り，その効果はこの種事業の重要性を強く認識せしむることとなつた。

Ⅴ　稲熱病常發地における總合土地改良試験成績

稲熱病が風土病的に常発する地帯について，その立地条件の解析的な調査観察を行つた結果，常発地における不良土壌条件並びにこれに伴う排水不良現象の存在が稲熱病誘発の最悪の因子となつていることを指摘し，同時に土地改良の急務であることを提唱したところ，関係町村の農業団体の

間に土地改良の気運勃興し，これら関係者が当場関係者と協力し，主として空知支庁管内の数箇所に総合土地改良試験地を設定し，数年間に亘つて鋭意これが完遂に努力したのであるが，いずれも予想以上の成績を収めることが出来た。すなわち不良地の抜本的な改善施策が客土及び排水の完備にあることを愈々深く認識すると共に，広汎に亘る土地改良方策の実施に対して極めて有力な指針となり，数年にして泥田が美田と化すことが確認され，その貢献は実に大なるものがあつた。ここに同総合土地改良試験成績[2)] を抄録して改良効果の如何に大なりしかを紹介したいと思う。

1）雨龍郡秩父別村における客土試験成績

この土地改良試験地は沖積層埴土のある低位泥炭地に普通砂質土壌を客入したものである。調査結果は主として水稲の生育及び収量に現われた点について取纏めたものである。

第 6 表　秩父別村に於ける客土試験成績（低位泥炭地に普通砂質土客入昭和 17 年～同 18 年）

Table 6　Results of experiment about soil dressing on paddy field of sub-peat soil at Chippubetsu. (1942-1948.)

区別	昭和17年						昭和18年					
	生育		収量				生育		収量			
	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米	俵数	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米	俵数
	cm	本	貫		貫		cm	本	貫		貫	
1）無客土区	78.0	15	94	100	71.8	4.5	90.4	16	108.0	100	84.6	5.3
2）0.5立坪客土区	79.0	15	97	103	73.7	4.6	87.7	14	112.5	104	88.4	5.5
3）1.0立坪客土区	78.0	15	96	102	70.8	4.4	92.4	15	114.9	106	89.3	5.6
4）1.5立坪客土区	77.0	14	97	103	73.9	4.6	90.9	15	114.9	106	88.8	5.6
5）2.0立坪客土区	83.0	14	111	118	83.6	5.2	88.4	16	115.5	107	90.7	5.7
6）3.0立坪客土区	78.0	14	99	105	77.9	4.9	91.7	13	112.5	104	89.8	5.6

2）雨龍郡沼田村中原野における客土試験成績

この土地改良試験地は腐埴に富む埴土乃至亜泥炭地で，沖積層壌土を客入した。調査は前記試験と同様である。なおこの試験地には既に暗渠排水が施設してあつたものである。

第 7 表　沼田村に於ける客土試験成績

Table 7　Results of experiment about alluvial soil dressing on paddy field of sub-peat soil at Numata.

区別	昭和17年						昭和18年					
	生育		収量				生育		収量			
	草丈	茎数	籾重	割合	玄米	俵数	草丈	茎数	籾重	割合	玄米	俵数
	cm	本	貫		貫		cm	本	貫		貫	
1）無客土区	64.0	24	84	100	64.3	4.0	87.5	13	102	100	81.1	5.1
2）0.5立坪客土区	71.0	21	9	112	72.0	4.5	89.0	13	93	91	72.5	4.5
3）1.0立坪客土区	66.0	20	85	101	66.5	4.2	86.0	13	97.5	96	77.4	4.8
4）1.5立坪客土区	67.0	21	88	105	68.3	4.3	80.0	13	105	103	83.6	5.2
5）2.0立坪客土区	72.0	18	95.5	114	73.2	4.6	80.0	14	102	100	81.4	5.1
6）3.0立坪客土区	71.0	24	95	113	73.2	4.6	83.0	14	105	103	82.1	5.1
7）5.0立坪客土区	74.0	27	104	124	81.0	5.1	85.5	14	108	106	83.6	5.2

上表2年目の結果に於て各区収量の平均する傾向のあるのは，初年目の客土が肥培的効果をあらわし，その効果が既に1箇年で消費されて地力の均等化されていることを示すものと思われる。

3）岩見沢市字大願における暗渠排水試験

この試験の場所は下層に泥炭を有する粘性の強い沖積層土壌で且つ低湿地であり，造田以降いわゆる稲熱病常発地として殆ど毎年本病の発生を見その被害の甚しいところであつた。昭和16年は概して気温低く冷害年であつたが，暗渠排水の効果が顕著にあらわれ，その後毎年の成績にあらわれている標準無暗渠区に比して施行区の増収は水稲生育の改善，稲熱病の軽減を如実に示すと共に昭和16，20年の両年における増収の成績は北海道における冷害の軽減上にも重要な施策たることを窺い知ることが出来ると思われる。

第8表 昭和16年成績（品種「早生白毛」）

Table 8 Results of experiment about mole drain under paddy field on sub-peat land at Iwamizawa-Ōnegai in 1941.

区別	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米	俵数
m	cm	本	貫		貫	
1) 無暗渠 0× 0	–	–	58.2	100	47.2	3.0
2) 渠深 間隔 0.9×0.9	77.4	20	81.8	141	65.8	4.3
3) 0.9× 14	78.9	20	91.7	158	74.6	4.7
4) 1.2× 14	80.3	20	97.1	167	79.1	5.0
5) 1.2× 18	80.8	17	98.0	168	80.7	5.1
6) 1.2× 22	80.5	21	92.2	158	73.9	4.7

第9表 昭和17年成績（品種「早生白毛」）

Table 9 Results of experiment about mole drain under paddy field on sub-peat land at Iwamizawa-Ōnegai in 1942.

区別	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米	俵数
m	cm	本	貫		貫	
1) 無暗渠 0× 0	79.5	16	118.6	100	94.0	5.9
2) 渠深 間隔 0.9× 9	88.6	15	150.5	127	121.4	7.6
3) 0.9× 14	88.9	15	137.5	116	110.3	6.9
4) 1.2× 14	86.2	13	152.6	129	115.8	7.2
5) 1.2× 18	[illegible]	17	150.7	127	122.8	7.7
6) 1.2× 22	87.0	16	134.2	113	113.3	7.1

第10表 昭和18年成績（品種「栄光」）

Table 10 Results of experiment about mole drain under paddy field on sub-peat land at Iwamizawa-Ōnegai in 1943.

区別	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米	俵数
m	cm	本	貫		貫	
1) 無暗渠 0× 0	78.0	11	105.0	100	86.6	5.4
2) 渠深 間隔 0.9× 9	[illegible]	16	[illegible]	142	122.1	7.6
3) 0.9× 14	87.5	17	143.0	140	119.9	7.5
4) 1.2× 14	87.0	17	151.0	142	122.3	7.6
5) 1.2× 18	87.0	16	144.0	136	117.2	7.3
6) 1.2× 22	87.5	16	154.0	145	125.0	7.8

第11表 昭和19年成績（品種「晩生栄光」）

Table 11 Results of experiments about mole drain under paddy field on sub-peat land at Iwamizawa-Ōnegai in 1944.

区別	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米	俵数
m	cm	本	貫		貫	
1) 無暗渠 0× 0	75.9	16	103.5	100	84.6	5.3
2) 渠深 間隔 0.9× 9	82.8	19	134.9	130	110.9	6.9
3) 0.9× 14	78.6	18	126.3	123	103.9	6.5
4) 1.2× 14	81.6	16	132.1	128	110.7	6.9
5) 1.2× 18	79.9	17	129.2	125	106.5	6.7
6) 1.2× 20	80.3	19	133.0	129	106.0	6.6

第12表 昭和20年成績（品種「晩生栄光」）

Table 12 Results of experiment about mole drain under paddy field on sub-peat land at Iwamizawa-Ōnegai in 1950.

区別	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米	俵数
m	cm	本	貫		貫	
1) 無暗渠 0× 0	–	–	48.9	100	31.9	2.0
2) 渠深 間隔 0.9× 9	98.5	14	76.4	156	47.0	2.9
3) 0.9× 14	95.7	14	68.0	139	46.4	2.9
4) 1.2× 14	95.1	13	55.6	114	38.6	2.4
5) 1.2× 18	95.3	14	51.6	106	35.4	2.2
6) 1.2× 20	97.5	14	68.6	140	48.8	2.9

第13表 岩見沢市に於ける暗渠排水試験区の各年収量割合（籾重）

Table 13 Results of comparative yield increasing by mole drain under paddy field at Iwamizawa-Ōnegai, 1941-1945

区別	昭和16年	昭和17年	昭和18年	昭和19年	昭和20年	平均
m						
1) 無暗渠 0× 0	100	100	100	100	100	100
2) 渠深 間隔 0.9× 9	141	127	142	130	156	149
3) 0.9× 14	158	116	140	123	139	135
4) 1.2× 14	167	129	142	128	114	136
5) 1.2× 18	168	127	136	125	106	132
6) 1.2× 20	158	113	145	129	140	137

以上の試験成績を通覧するに暗渠排水が停滞水の排除に役立つこと，酸素に富む灌漑水の滲透と同時に地温を上昇せしめること，養肥分の吸収をよくすることなどによつて埴生に良好な影響をあたえ，増収を来すことは明らかである。

また，渠深も適宜深く間隔また広からざる方が排水効果は大きく，このことによつて増収を期待し得られる。しかしてこの場合稲熱病の罹病程度について特に数字的な調査はなかつたが，収量の増加は明らかに被害の減少を示すものと見做すことができる。

4）雨龍郡秩父別村における暗渠排水試験

本試験も前記試験と同時に開始されたもので，現地は強粘土地で排水不良の水田である。

第14表　秩父別村に於ける暗渠排水試験成績
昭和16年（品種「水稲農林20号」）

Table 14　Results of field experiments of mole drain under paddy field of heavy clay soil at Chippubetsu in 1941.

区別	生育（収穫時）		反当収量			
	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米重	俵数
m	cm	本	貫		貫	
1）未施行	-	-	67.4	100	55.7	3.5
渠深 間隔 2）0.7× 6	63.3	27	109.5	162	90.1	5.6
3）0.7× 9	63.8	26	97.8	145	80.6	5.1
4）0.7× 12	60.4	28	91.8	136	76.4	4.8
5）0.7× 15	61.6	25	100.5	149	83.3	5.3
6）1.0× 9	60.4	26	91.2	135	74.5	4.6
7）1.0× 12	60.7	25	94.7	141	77.8	4.9
8）1.0× 15	62.2	26	97.4	145	82.0	5.2

第15表　秩父別村暗渠排水試験成績
昭和17年（品種「栄光」）

Table 15　Results of field experiment of mole drain under paddy field of heavy clay soil at Chippubetsu in 1942.

区別	生育（収穫時）		反当収量			
	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米重	俵数
m	cm	本	貫		貫	
1）未施行	-	-	91.6	100	72.0	4.5
渠深 間隔 2）0.7× 6	67.0	19	125.0	136	100.3	6.3
3）0.7× 9	67.4	24	126.0	138	99.8	6.2
4）0.7× 12	63.4	21	115.0	126	87.6	5.5
5）0.7× 15	71.1	25	104.0	114	79.2	4.9
6）1.0× 9	66.9	25	131.0	143	106.1	6.6
7）1.0× 12	65.8	21	120.0	131	95.9	6.0
8）1.0× 15	72.0	26	110.0	120	85.1	5.3

第16表　秩父別村暗渠排水試験成績
昭和18年（品種「栄光」）

Table 16　Results of field experiments of mole drain under paddy field of heavy clay soil at Chippubetsu in 1943.

区別	生育（収穫時）		反当収量			
	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米重	俵数
m	cm	本	貫		貫	
1）未施行	-	-	105.8	100	85.5	5.7
渠深 間隔 2）0.7× 6	68.3	20	132.0	125	106.4	6.7
3）0.7× 9	70.0	20	126.0	119	100.5	6.3
4）0.7× 12	68.9	19	126.0	119	101.3	6.3
5）0.7× 15	70.2	21	123.0	116	98.8	6.2
6）1.0× 9	68.2	24	129.0	122	103.8	6.5
7）1.0× 12	71.0	19	120.0	113	97.0	6.1
8）1.0× 15	70.9	17	123.0	116	100.1	6.3

第17表　秩父別村暗渠排水試験成績
昭和19年（品種「栄光」）

Table 17　Results of field experiments of mole drain under paddy field of heavy clay soil at Chippubetsu in 1944.

区別	生育（収穫時）		反当収量			
	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米重	俵数
m	cm	本	貫		貫	
1）未施行	-	-	116.8	100	93.9	5.9
渠深 間隔 2）0.7× 6	69.0	19	127.5	109	102.9	6.4
3）0.7× 9	67.2	22	119.3	102	95.9	6.0
4）0.7× 12	66.5	21	120.5	103	97.4	6.1
5）0.7× 15	66.5	19	118.5	101	103.4	5.9
6）1.0× 9	70.9	18	128.3	110	100.4	6.5
7）1.0× 12	68.3	23	125.0	107	99.8	6.3
8）1.0× 15	67.0	21	124.5	107	93.9	6.2

第18表　秩父別村暗渠排水試験成績
昭和20年（品種「栄光」）

Table 18　Results of field experiments of mole drain under paddy field of heavy clay soil at Chippubetsu in 1950.

区別	生育（収穫時）		反当収量			
	草丈	茎数	籾重	同割合	玄米重	俵数
m	cm	本	貫		貫	
1）未施行	-	-	54.4	100	39.6	2.4
渠深 間隔 2）0.7× 6	61.4	15	67.5	106	46.8	2.9
3）0.7× 9	60.2	15	72.0	132	51.6	3.2
4）0.7× 12	60.4	14	69.8	128	48.7	3.0
5）0.7× 15	58.3	15	69.0	127	49.3	3.1
6）1.0× 9	60.4	15	74.0	132	51.3	3.2
7）1.0× 12	61.7	14	70.1	129	51.9	3.2
8）1.0× 15	59.8	15	67.5	124	49.7	3.1

第19表　秩父別村暗渠排水試験の各年籾収量割合

Table 19　Results of comparative yield increasing by mole drain under paddy field at Chippubetsu, 1941-1950.

区別	昭和16年	昭和17年	昭和18年	昭和19年	昭和20年	平均
1) 未施行	100	100	100	100	100	100
渠深 間隔 (m)						
2) 0.7× 6	162	136	125	109	106	1[illegible].6
3) 0.7× 9	145	138	119	102	132	127.2
4) 0.7× 12	136	126	119	103	128	122.4
5) 0.7× 15	140	111	116	101	12[illegible]	121.4
6) 1.0× 9	135	143	122	110	132	128.4
7) 1.0× 12	141	131	113	107	129	124.2
8) 1.0× 15	145	120	116	107	124	122.4

以上の試験成績を通覧すると，岩見沢市における暗渠排水試験の結果とその軌を同じくし，排水不良な水田においては排水施設によつて停滞している悪水を排除し地温を上昇せしめ，養肥分及び酸素にとむ灌漑水の滲透が植生に直接有効に作用して生育を強化する結果，顕著に増収となつてあらわれ，特に天候不順な年次，すなわち昭和16,17,20年において一層よくその傾向を示していることは注目に値する。なお排水を行うことにより土壌が膨軟となることも認められ，養肥分の吸収も増加していることは根部の発育の良好なことによつて裏付けされているものと思われる。

Ⅵ 結　　論

今やわが国の狭隘な国土の人口収容は飽和点に達し，既耕地の改善とともに未利用地，水源の開発，干拓などの産業開発によつてその増大を図らんとしている。ここに脚光を浴びた北海道の未利用泥炭地の開発は各方面より検討が加えられ，その一部は食糧生産のための農地として開発されつつある。しかしながらこの泥炭地が農地として真価を発揮するまでには相当の改良手段が講ぜられなければならない。現在充分の生産力を発揮している泥炭地水田は既に30年以上の歳月を閲しており，美田は短時日の間には成り難いという感を深くせざるを得ない。しかして新田の造成に当つては稲熱病常発地化せしめざるよう予め用意が肝要である。それには既に試験調査の結果に明らかなように土地改良と圃場衛生及び病害予防上に充分の注意を払い，遺憾なく技術対策が講ぜらるべきである。土地改良については稲熱病常発地の現地調査が行われた当時は5～10立坪の客土を土地改良の補助対象とされていたが，この客土を行つた場合にはその当時1～2年の間は明らかに客土効果があらわれ好結果を示しているにかかわらず，更に数年を経過した後には毎年の耕鋤によつて客入した土壌が泥炭土と混合し再び不良状態に立戻ることが観察された。従つて最悪状態の泥炭地においては覆土の程度に客入量を多くする必要のある場合も認められた。なお客土も実施の当初においては3～6cm の層厚となしたものが良好な結果を示すが，泥炭地耕作の実際においては数年を経過する中に再客土の要ある水田と化する場合のあることは観察の実例に徴して明らかである。従つて今後の泥炭地開発に当つては，特に客土及び排水施設に意を用い病害常発地の汚名を冠せられることのないよう，上述の点に留意して万全の策がとられることを望む次第である。

Ⅶ 摘　　要

本報には昭和3年より同7年に亘つて行われた稲熱病の発生と土壌との関係試験成績，昭和8年に行われた稲熱病常発地帯における土壌状態に関する成績及び昭和16年より昭和20年に亘つて北海道土地改良課，北海道農業試験場，空知郡農会の3者協力の下に空知支庁管内において行われた総合土地改良試験成績についてのべ，これら試験調査成績を資料として今後低位泥炭地開発に伴つて水田造成の行われる場合，特に排水及び客土施設につき事前に細心の注意を払い不良環境の改善を行い稲熱病常発地たらしめないようにすべきことを強調した。試験成績の概要を摘録すれば次の通りである。

(1)　昭和3年より同7年において亀田郡大野村にある北海道農事試験場渡島支場及び札幌郡琴似町にある北海道農事試験場において稲熱病発生と土壌との関係を明らかにすべく普通土壌，泥炭土，火山灰土，酸性土壌を供試してポット試験を行つたが，いずれも稲熱病常発地に見られるごとき低位泥地の水田においては本病が発生し易いという密接な関係を裏付する顕著な傾向を認める成績を得ることが出来なかつた。その理由は恐らくポット試験の環境が，地温高く排水良好で現地の低地

温，排水不良状態とは全く趣を異にするためではないかと推定され，稲熱病常発地の土壌の実態調査を必要とするの結論に達した。

(2) 昭和8年の収穫後の時期をえらび，稲熱病常発地について現地の実態調査を行つたところ，稲熱病の発生は低位泥炭地，亜泥炭地，地表が普通地で底土に低位泥炭土のある所，作土が腐埴土で底土が重粘土層のある所，作土及び底土共に重粘土のある所であつて，いずれの場合も排水不良で灌漑していない時期においても地下水位が極めて浅く，地表より僅かに30cm内外の所にある、いわゆる低湿状態にあることが認められた。また以上にあげたような土壌状態でなく，地下水位が地表より45cm或いはそれ以上の深度を有していても，表土が浅く底土が重粘な埴土なるために排水が極めて不良の状態にある所には同様稲熱病の発生しやすいことを認めた。以上の如き不良状態によつて稲熱病常発地となつている所については風化した山土或いは砂質土を客土とすること，及び地下水位を45cm以上に低下せしめるよう改善すべきことを提案し，土壌改良の目標とした。

(3) 稲熱病常発地の土地改良を強調した結果，次第に実施を見るに至つたが，これが実証を目的として特に昭和16年より同20年に亘り北海道庁土地改良課，北海道農業試験場，空知郡農会が協力して行つた総合土地改良試験では排水及び客土によつて明かに稲の植生が改善せられ稲熱病の発生も僅少となり，増収を示し，前述の稲熱病常発地現地調査の結果を裏付したものと認められた。

参考文献

1）北海道庁：稲いもち病と其防除法，農事彙報，第53号，昭和9年

2）北海道土木部土地改良課・北海道農業試験場：土地改良に関する試験及び調査成績，昭和24年

3）北海道農事試験場：稲熱病に就ての注意，北海道農事試験場時報，第109号，昭和6年

4）北海道農事試験場：分析成績彙集，第2輯（土壌），昭和9年

5）市村三郎・岩垂悟：稲熱病発生と土壌との関係調査，札幌農林学会報，第26年，第123号，昭和10年

6）浦上啓太郎・市村三郎：泥炭地の特性と其の農業，北海道農試彙報，第60号，昭和12年

7）伊藤誠哉：水稲主要病害第一次発生と其の綜合防除法，北海道農事試験場報告，第28号，昭和7年

8）———・田中一郎：稲熱病防除聚落に就て，教育農芸，第3巻，第1号，昭和9年

9）農林省：稲熱病に関する研究，第2報，農林省農事改良資料，第47号，昭和7年

10）農林省農地局：水田における要土地改良地区調査書，全国総括篇，昭和25年

11）空知支庁：空知支庁管内に於ける稲熱病防除状況昭和10年

12）——　—：空知支庁管内に於ける稲熱病防除実績昭和11年

13）田中一郎：北海道に於ける稲熱病の発生状況と其の特殊環境に就て，札幌農林学会報，第26年，第124号，昭和10年

14）———：北海道に於ける稲熱病の発生状況とその特殊環境に就て，農林省農事改良資料，第108号，昭和11年

15）———・坂本正幸：稲熱病の流行性に関する研究，病虫害雑誌，第28巻，昭和16年

16）———：稲熱病防除読本，上川支庁，昭和16年

Résumé

In this paper were reported (1) the results of experiments carried out during the period of 1928 to 1932 on the relation between soil conditions and outbreak of rice blast disease, (2) results of the investigation of soil conditions in 1933 in the region where rice blast took place almost every year, and (3) the abstracted data of experiments on soil improvement which were carried out in Sorachi district from 1941 to 1945 by cooperation of three agencies, the Soil Improvement Section of the Hokkaido Prefectural Office, the Hokkaido Agr. Exp. Sta. and the Sorachi County Agr. Association. Studying these results it has been stressed that when paddy fields are constructed as part of a program of low peat soil development, keen attention should be directed beforehand toward the improvement of unfavorable environment, particularly toward soil dressing and drainage facilities, so as not to get fields in which rice blast may prevail. The outline of the discussion is given as follows.

1) Pot-experiments were conducted from 1928 to 1932 at the Oshima Branch of the Hokkaido Agr. Exp. Sta. located at Ōno, Kameda County and at the main station of the Hokkaido Agr. Exp. Sta. located at Kotoni, Sapporo. The purpose was to study the relation between outbreak of the disease and soils of different character, such as ordinary soil, peat soil and volcanic ash soil. No remarkable tendency was observed which would serve to explain such a prevalence of rice blast in fields of low class peat soil as occurred in rice blast prevailing localities.

High soil temperature and good drainage in case of pot culture in contrast to lower soil temperature and poor drainage in the fields will account for the contradictory results obtained. Such experience leads to a conclusion that the examination of soils in rice blast prevailing localities is of much importance.

2) After the harvest of the 1933 rice crop, on-the-spot investigation was made in the localities where rice blast had prevailed every year. The investigation revealed the prevalence of rice blast (1) in the fields of low peat soil, (2) those of sub-peat soil, (3) in fields where the subsoil is composed of low peat with normal surface soil or (4) those where the subsoil is composed of heavy clay soil with the humous surface soil or (5) those where both surface and subsoil are of heavy clay. All such fields where were found poor in drainage, the water table being extremely shallow, about 30 cm below soil surface, even when not irrigated.

Furthermore, when the water table of the field concerned was 45 cm or more below the soil surface, shallow surface soil and heavy clay subsoil resulting in poor drainage were recognized as responsible for the outbreak of rice blast disease.

It is suggested from the above facts that the addition of sandy soil or of weathered soil from the mountains and the lowering of the water-table to a point below 45 cm will be effective for the improvement of rice blast effected localities due to such unfavorable soil conditions as were mentioned above.

In the extensive experiments on soil improvement carried out by the cooperarion of the three agencies, the Soil Improvement Section of the Hokkaido Prefectural Office, the Hokkaido Agr. Exp. Sta. and the Sorachi County Agricultural Association, during the period of 1931 to 1935 the addition of soil and drainage were shown to have good effects on the control of rice blast disease.

美唄経営試験農場経営経過概要†

島内満男* 大橋和平* 村山哲朗*

AN OUTLINE AND HISTORY OF THE BIBAI DEMONSTRATION FARM

By Mitsuo SHIMAUCHI, Wahei OHASHI and Tetsuro MURAYAMA

I　設置の目的と經營の基本方針

石狩川流域に分布している高位泥炭地は，気象条件に恵まれているにも拘らず，従来農耕利用の困難なものとして殆ど顧みられることなく，その大部分が未開の儘放置せられて来た。美唄泥炭地試験地の試験及び調査の結果，高位泥炭地といえどもこれに適切な土地改良と施肥法とを以てすれば，相当の生産をあげられることが明らかになつたので，昭和11年石狩国空知郡美唄町（現在美唄市）字開発に用地を選定して経営農家を入植せしめ，試験地において明らかにされた成績を総合適用して，高位泥炭地における農業経営法を確立し，美唄地方泥炭地開発に資することになり，昭和12年より作付を始め爾来経営試験を続行して今日に及んでいる。以下本農場の経営経過の概要を紹介し参考に供したい。

本農場開設に当つて決定した経営の基本方針は，労働者成男換算3～5人を以て，総面積15町歩を使用すること，高位泥炭地における生産力並びにその維持増進の見地から経営経済の基礎を植産と畜産の両者におく混同経営とし，耕種組織は食糧及び飼料の自給を基調とし，販売作物としては泥炭地の適作物である小豆，燕麦，馬鈴薯などに主体をおき，更に緑肥作物の栽培利用に努め，長期輪作法を採用すること，家畜は耕馬のほか乳牛，緬羊，鶏などを飼養して畜産物の生産に努めるほか堆厩肥を増産して極力地力の涵養を図ることなどであつた。

II　經營擔當者の家族構成，施設，農具，家畜

経営担当者の家族構成　経営担当農家は同町内峰延において水田経営を営んでいた者で，入植当時子女は未だ年少で，稼働者は経営者夫婦と母だけであつたので，数年間年傭1名を入れて労力の不

第1表　経営担当者家族状況

Table 1　Family and family labor of the charged farmer.

項目 ＼ 年次		昭和12	13	14	15	16	17	21	22	23	24	25	26	27	28
家族	総数	7	7	7	8	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7
	農作業従事者 男	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3
	農作業従事者 女	2	2	2	2	2	2	3	4	4	3	3	3	3	2
	労働歩合	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.0	3.4	4.2	4.0	3.7	4.0	4.9	3.6
	消費歩合	4.3	4.2	4.7	4.8	5.4	5.6	6.4	6.5	6.9	6.2	6.3	6.5	6.5	5.8
常傭	員数	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1 (6～9月)	-	-	1 (4～10月)
	労働歩合	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	0.8
	消費歩合	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	1.0

† 本経営試験農場は，昭和11年開設当初から同15年に至るまで国費（北海道拓殖費）により，同16年から以降は北海道地方費によつて管理されている。

* 北海道立農業試験場経営部

足を補つた。その後子女のうちに逐次作業を手伝う者ができ稼働力が増加して来たので常傭を廃し，若干の臨時雇を入れる程度で，専ら家族労働によつて経営を遂行した。昭和 25，28 の両年季節雇を使用したが，これは家族のものの疾病により労力を減じたためである。

施　設　入植に先立つて，住宅及び畜舎を官設して無償貸与することにした。

住　宅　木造中二階建　20 坪

畜　舎　木造中二階建，18 坪，昭和 14 年 4.5 坪増築，更に同 17 年増築して 44 坪とし，馬房及び牛房を増し，倉庫を附設した。

堆肥場　畜舎の建築と同時に造つたが粘土叩

物　置　掘立式，12 坪，昭和 11 ～ 16 年，畜舎の模様替と同時に撤去，同 18 年 6 坪のものの建築。

農　具　大農具の主なるものを列記すると次の如くである。

家　畜　年次別家畜頭数は次の如くで，ほかに鶏若干を飼養している。

第 2 表　主　要　農　具　（昭和 27 年末現在）

Table 2　Main farm implements.

種別	型式	台数	種別	型式	台数
再墾犂	1.7 頭曳	1	唐箕		1
新墾犂	2.0 〃	1	脱穀機		1
デスクハロー	16 吋 8 枚刄	1	噴霧器	手押用	1
方形ハロー		1	撒粉器	手廻用	1
除草ハロー		1	水田除草機		2
カルチベーター	3 畦式	1	製繩機		1
畦立機		1	モーター	3 馬力	1
ヘーモーア	1 頭曳	1	馬車	金輪	1
カッター	切落し	1	馬橇		1
馬鈴薯掘取機		1			

第 3 表　年次別家畜飼養頭数　（年度末現在）

Table 3　Live stock.

種別 ＼ 年次		昭和12	13	14	15	16	17	21	22	23	24	25	26	27	28
耕馬	成	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3
	幼	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-
乳牛	成	1	1	1	1	2	2	牡1 2	牡1 2	2	2	2	3	3	1
	幼	-	-	1	1	-	1	-	-	-	1	1	-	1	-
緬羊	成	3	3	4	4	5	-	2	2	2	2	2	3	3	4
	幼	-	1	-	1	-	3	-	-	1	-	1	1	1	-

Ⅲ　土　地　利　用

経営地は横 150 間，縦 300 間の 15 町歩で，農場の中央を縦断して作道を設け，これを脊柱として肋骨型に 20 間間隔に明渠を掘鑿し，左右各々 20 間 × 68 間 4.5 反歩宛の 2 枚，9.0 反歩を 1 区として 14 区に区劃し開墾の進行に伴い逐次所定輪作方式にもとづく作付を行うこととし，ほかに自由畑 5 反歩を宅地に接して設け，蔬菜や緑肥作物の採種，作付面積が僅少のため輪作区に挿入するには作業上不便なもの等を栽培することにした。また農場の周囲は集水渠を以て囲み，その内側に防風林の栽植を行つた。

なお本農場用地は全部未墾地なので，排水渠の掘設によつて余剰水の排除を行うとともに開墾に着手し，昭和 11 年に第 1 区より第 5 区に至る 4

町5反と宅地及び自由畑を含め計5町5反を開墾，昭和12年第6区より9区に至る3町6反を，昭和13年第10，第11区の1町8反を，昭和14年第12区の9反を，昭和18年第13区9反の開墾を了した。当初第14区も開墾して14年輪作を実施する計画であつたが，労力の関係と薪炭材料を獲得する必要とから，これを薪炭備林地とすることに計画を変更した。開墾は地勢が平坦で大きい木の根株が少なかつたため，比較的容易に行うことができた。泥炭地は耕鋤直後に砕土整地を行わぬと壚が乾燥して塊状となり破砕が困難になるので，その後の作業に障害が多いばかりでなく，作物の生育が不良となることが多い。そこで，開墾直後2頭曳デスクハローを使用して懇到に砕土整地を行つた。反当所要労力は開墾に人力11.2時間，畜力3.8時間，整地に人力5.8時間，畜力5.0時間程度であつて(註)，樹木の根株が多く，笹の密生しているような普通地の開墾に較べると非常に労力が少なくて済み容易である。

なお，飯米を自給するため昭和22年度より本農場をかなり距つた個所に水田5反歩を借用して水稲の栽培を行つて来た。本農場の年次別土地利用状況を示せば第4表の如くである。

Ⅳ 土地改良

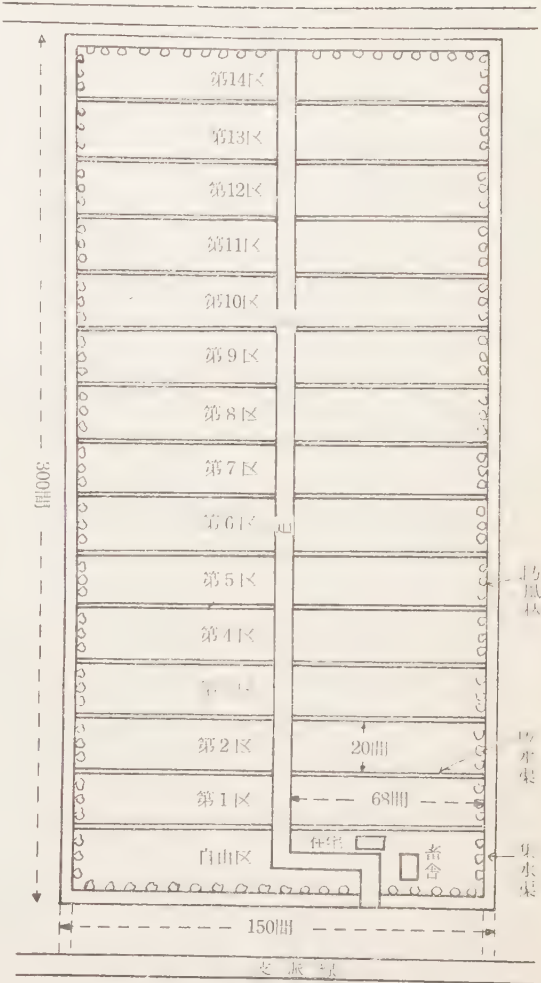
高位泥炭地を農耕に利用するのには排水，客土，酸性矯正，堆厩肥施与などを総合的に実施することの必要なことは，多くの試験結果の明示す

第1図 同場略図

Fig. 1 Sketch of the Bibai demonstration farm.

第4表 年次別土地利用状況 (単位 反)

Table 4 Land utilization.

地目別 ＼ 年次	昭和12	13	14	15	16	17	21	22	23	24	25	26	27	28
畑 輪作畑	72.0	94.5	108.0	108.0	108.0	108.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0
畑 自由畑	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
宅地 (果樹園・家畜運動場を含む)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
防風林地 道路排水用地	14.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
未墾地	54.5	31.5	18.0	18.0	18.0	18.0	9.0	9.0	9.0	9.0	-	-	-	-
薪炭備林地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	9.0	9.0	9.0
計	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0
水田（借入）	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

(註) 美唄経営試験農場の経営概況，北農試時報第169号，16頁．(昭和18年)

るところであるに鑑み，これらの土地改良を経営推進の基盤として重視し，農場開設以来鋭意その実施に努力を傾注して来た。以下それらの施行経過を簡単に顧みることにしよう。

排　水　泥炭地はその生成の経過に徴するも，排水が第一義的必須事項であることはいうを俟たぬところであつて，過剰の水分を排除することによつて，地温を上昇せしめ，空気の流通を良好にし，泥炭の分解を促進することができる。しかして本農場の排水施設は農業試験場がこれを行う方針であつたので，農家の入地に先立ち昭和11年9月に農場の周囲900間に亘り上幅4尺，深さ4尺の角掘り集水渠を掘鑿し，更に上幅2尺5寸，深さ3尺の角掘り吸水渠を20間間隔に第9区まで延1500間を掘つて土地の乾燥を図り，同年12月経営者並びに家族の入地を迎えたのである。爾後農業試験場の助成を受け，経営者の手によつて昭和13年300間(第11区まで)，同14年150間(第12区まで)，同16年150間（第13区まで）計延2100間の吸水渠を完成した。農場の集水を排除すべき支派線（農場→支派線→幹線→美唄川）の掘鑿せられたのは漸く昭和15年のことであつて，それまでは排水の捌け口は無かつたわけである。泥炭地は排水により漸次乾燥するに伴つて収縮し，地面の沈下をみるので，それに応じて排水溝の床下げを行わなければ，地下水位が高くなつて植生を阻害するようになる。そこで本農場でも昭和15，16，18の3箇年に亘つて8寸～1尺の床下げを行い，その後昭和24～26年に亘つて第2回目の床下げを行つた。農場の排水溝と支派線との落差は2.5尺～3尺を必要とするが，深さ6尺の支派線も沈下により排水機能が鈍化して来たので，これが床下げを要請，昭和21年第1回の床下げ（2尺），同28年第2回の床下げ（4尺）が

第 5 表　年次別客土実施状況

Table 5　Mineral soil dressing.

圃場別＼年次	昭和 12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	計
自由区	5 (5.0)	-	-	-	-	5 (5.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 (5.0)
第 1 区	5 (9.0)	-	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 (9.0)
第 2 区	5 (4.5)	5 (4.5)	-	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	10 (9.0)
第 3 区	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (9.0)	-	-	10 (9.0)
第 4 区	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	10 (9.0)
第 5 区	-	-	5 (4.5)	5 (4.5)	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	10 (9.0)
第 6 区	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (9.0)	-	10 (9.0)
第 7 区	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (4.5)	9 (4.5)	10 (4.5) 14 (4.5)
第 8 区	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 (9.0)	14 (9.0)
第 9 区	-	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 (9.0)	14 (9.0)
第 10 区	-	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 (9.0)	14 (9.0)
第 11 区	-	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 (9.0)	14 (9.0)
第 12 区	-	-	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	9 (9.0)	14 (9.0)
第 13 区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (9.0)	-	-	-	-	9 (9.0)	14 (9.0)
第 14 区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 (9.0)	9 (9.0)

（註）表中数字は反当立坪，(　) 内数字は客入面積。

行われ，これにより農場の排水も可能となつたが，現在における農場の排水状況は未だ充分ではない。排水路の浚渫清掃は部分的には毎年行うけれども，これを完全に施行すると否とは排水効率に影響するところが多いので，昭和22年全面的な浚渫清掃を行い，同27年以降第2回目を実施している。

客　土　客土は最初反当10立坪を客入する計画であつたが，土取場の関係で当初の計画量を2分して，第1回の客土を昭和12年から16年までに未墾地の一部を残して行つた。第2回目は昭和17年より25年まで，19，20の両年を除き反当5立坪を毎年9反歩乃至13反歩に客土した。主たる土取場は美唄川沿の土地で圃場よりの距離は片道900〜1000間，土壌は壌土，馬橇1台の積載量は1分程度で，1日の運搬回数は7〜8回であつた。昭和15，16の2箇年は約500間の距離にある造田地より下層土（埴土）を購入搬入することができたので，1日12台程度の運搬が可能であつた。昭和26年当地域に軌道客土が行われることになり，本農場も67.5反歩に対し反当9立坪の客土を実施した。現在までに本農場が行つた客土は，反当9立坪が9反歩，10立坪が6町3反5畝歩，14立坪が5町8反5畝歩となつている。

なお，客土後数年を経過すると下層に客入土が沈積して盤を形成し，土地が低下して排水不良となり地下水位が高くなると毛細管現象によつてこの部分が湿潤となるから，常に排水を完全にすると共に2頭曳プラウを以て深耕し，盤の形成を防止する必要のあることが認められた。

石灰施用　本農場未墾地のpHは4.5前後で，これを矯正するには相当量の石灰を必要とする。

圃場別		pH	pH6.5に矯正するに要する炭酸石灰量（10cm）
			貫
第1区	（昭和11年開墾，12年客土，セメントダスト反50貫施入）	6.7	-
第7区	（昭和12年開墾セメントダスト反70貫施入）	5.7	95.0
第10区	（昭和13年開墾せるもの）	4.3	240.0
第14区	（未墾地）	4.4	252.0

（昭和13年6月調査）

セメントダストは約45％の石灰を含み酸性矯

第6表　年次別石灰施入状況

Table 6　Regulation of soil acidity.

種別／年次／圃場別	セメントダスト						炭酸石灰					
	昭和12	13	14	15	16	計	17	23	24	27	28	計
自由区	70(0.6) 50(4.4)	50(5.0)	35(2.5)	50(0.6) 30(4.4)	10(3.0) 20(2.0)	164(平均) (5.0)	-	-	-	-	-	-
第1区	50(9.0)	50(9.0)	-	-	20(9.0)	120(9.0)	-	-	-	-	-	-
第2区	50(5.5) 70(3.5)	50(9.0)	50(9.0)	50(4.5)	20(9.0)	220(4.5) 190(3.5) 170(0.5)	-	-	-	-	-	-
第3区	70(9.0)	50(9.0)	50(9.0)	-	-	170(9.0)	-	-	-	-	-	-
第4区	70(9.0)	50(9.0)	50(9.0)	-	30(9.0)	200(9.0)	-	-	-	-	-	-
第5区	70(9.0)	50(9.0)	50(9.0)	-	20(9.0)	190(9.0)	-	-	-	-	-	-
第6区	70(9.0)	50(9.0)	50(9.0)	-	30(4.5)	190(4.5) 170(4.5)	-	-	-	-	-	-
第7区	70(9.0)	50(9.0)	50(5.0)	-	30(9.0)	200(9.0)	-	-	-	-	-	-
第8区	70(9.0)	-	70(9.0)	50(9.0)	-	190(9.0)	-	30(4.5)	30(4.5)	30(9.0)	-	60(9.0)
第9区	100(9.0)	-	50(9.0)	-	30(9.0)	180(9.0)	30(4.5)	-	-	-	-	30(4.5)
第10区	-	100(9.0)	80(4.5)	70(9.0)	20(9.0)	270(4.5) 190(4.5)	-	-	-	-	-	-
第11区	-	100(4.5)	100(4.5)	70(9.0)	10(9.0)	180(9.0)	-	-	-	-	-	-
第12区	-	-	100(9.0)	-	10(9.0)	110(9.0)	40(9.0)	-	-	-	60(4.5)	100(4.5) 40(4.5)
第13区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

（註）数字は反当施入量，単位貫，（　）内数字は施用面積，反。

正に役立つばかりでなく，水溶性加里約2％を含み，加里分に欠乏している高位泥炭地の矯正材料として適当しているので，昭和12年5120貫を85反に，13年4700貫を81.5反，14年6515貫を92.5反，15年2990貫を36.5反，16年1870貫を90.5反に施入した。昭和12年より16年に至るセメントダストの投入総量は21,195貫に及び，反当およそ200貫前後となる。下表の圃場区別反当施入量から計算した年次別合計量との間に相違のあるのは，実際の施入量が所定量と合致しないためである。

昭和17年以降は一部の圃場に炭酸石灰を断続して施しているに止るが，酸度の検定によつて計画的な石灰投入を図つて行く必要があるであろう。

V 耕　　　種

(イ) 作目の編成　年次別に作物作付の状況を示すと次表の如くである。

高位泥炭地は開墾当初は著しく瘠薄で生産力が低いが，開墾が進み泥炭の分解が促進されると共に漸次生産力の向上をみるようになるものであり，また客土と酸性矯正を行えば，高位泥炭に比較的適する燕麦，ライ麦，小豆，蕎麦，稗，玉蜀黍，馬鈴薯の如き作物は勿論，原土のままでは栽培の困難な大豆，豌豆，大小麦，赤クローバーの如き作物も容易に栽培ができて相当の反収をあげうることは，美唄泥炭地試験地における試験により明らかにされているところである。本農場では上述のように開設当初より客土と石灰投入に努力を傾注したので，比較的短期間に各種の作物を経営に採り入れることができ，相当の反収を得て経営を有利に展開することができた。しかし終始耕種部門の中核をなしたものは，燕麦及び小豆であり，これに大豆，菜豆，豌豆などの豆類，玉蜀黍，馬鈴薯，デントコーン，牧草類が加わつて耕種部門を形成して来た。燕麦は第1年度を除いては畑耕作面積の22～28％の作付率を示し，家畜飼料であると共に重要な販売作物として毎年殆ど3町歩程度の作付を行つて来た。小豆の作付は当初数年間は3町歩前後の多きを示したが，これは土地改良前には燕麦を除いては小豆以外に販売作物として有利な作物の存しないことと，播種期日の遅いことが蕎麦と共に開墾作物として利用せられたためである。しかし終戦後の食糧難飼料難の時代に玉蜀黍や馬鈴薯の拡大に伴つて，その作付を減じたが，近年豆類の価格昂騰に伴い，菜豆，

第 7 表　年次別作付状況　（畑）

Table 7　Acreage of crops.

作物別＼年次別	昭和12	13	14	15	16	17	22	23	24	25	26	27	28
燕麦	9.0	24.0	29.5	27.0	31.5	29.0	27.0	31.5	30.0	29.0	28.5	29.0	27.0
秋播小麦	–	–	2.0	4.5	4.5	–	4.5	4.5	3.5	3.5	3.5	–	2.0
春播小麦	2.0	2.5	–	0.6	–	4.5	–	–	–	–	–	–	–
小計	11.0	26.5	31.0	32.1	36.0	33.5	31.5	36.0	33.5	32.5	32.0	29.0	29.0
大豆	–	3.0	4.5	3.0	3.0	3.0	4.5	4.5	4.5	7.5	6.5	10.0	11.0
菜豆	–	–	1.5	1.5	1.5	1.5	3.0	4.5	4.5	5.5	7.5	7.0	9.0
小豆	31.5	30.5	27.0	34.0	25.5	22.5	5.0	4.5	4.5	6.5	6.5	15.5	23.0
豌豆	2.0	3.0	4.5	4.5	9.0	9.0	2.5	–	4.5	4.5	4.5	4.5	–
小計	33.5	36.5	37.5	43.0	39.0	36.0	15.0	13.5	18.0	24.0	25.0	37.0	43.0
玉蜀黍	1.0	4.5	4.9	5.5	5.1	5.5	4.5	10.0	9.0	9.0	4.5	4.5	4.5
蕎麦	13.5	4.5	–	–	–	–	–	3.5	1.0	–	–	3.5	–
小計	14.5	9.0	4.9	5.5	5.1	5.5	4.5	13.5	10.0	9.0	4.5	8.0	4.5
馬鈴薯	5.0	4.75	3.5	4.5	9.0	4.5	9.0	10.0	12.5	5.5	6.0	4.5	4.5
秋播菜種	–	5.5	9.0	2.5	–	–	–	1.0	1.0	1.0	1.0	–	2.5
小計	5.0	10.25	12.5	7.0	9.0	4.5	9.0	11.0	13.5	6.5	7.0	4.5	7.0

作物別＼年次別	昭和12	13	14	15	16	17	22	23	24	25	26	27	28
青刈燕麦	-	0.3	0.2	0.5	0.2	0.5	-	-	-	-	9.0	9.0	9.0
青刈大豆	-	-	0.2	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
赤クロバー	-	2.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	13.5	4.5	-
チモシー	-	-	-	9.0	9.0	18.0	36.0	27.0	27.0	27.0	9.0	-	-
赤クロバー・チモシー	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	18.0	18.0
デントコーン	2.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	9.0	6.0	4.5	9.0	9.0	8.0	8.0
小計	2.0	6.8	13.9	23.4	22.7	32.0	54.0	42.0	40.5	45.0	49.5	39.5	35.0
其他	2.0	1.45	3.7	2.0	1.2	1.5	8.0	6.0	6.5	5.0	4.0	4.0	3.5
合計	68.0	90.5	104.0	113.0	113.0	113.0	122.0	122.0	122.0	122.0	122.0	122.0	122.0

大豆と共に再び作付の増大をみるに至つた。昭和28年の豆類の作付比率は35％に及んでいる。玉蜀黍と馬鈴薯は前述の如く終戦後の数年間作付を増大したが，それ以外の年は略々4〜5反歩の作付を持続して来た。小麦は春播秋播共に適作とは称し難く，経済的にも有利でなく，水稲の栽培を行うようになつてからは自家食糧源としての意義も薄らいだので，その経営的重要性は少なく，従つて作付も少ない。菜種も開墾作物としてかなりの作付をみた年もあるが，金肥の入手難や価格関係で作付が減り今日に至つている。デントコーン，赤クロバー，チモシーなどの飼料作物は最近は約30％の作付率を示しているが，終戦後数年間は40％以上の高率であつた。これは肥料難と労力不足のためこれらを必要とすることの少ないチモシーを更新することなく5,6年余に亘つて存置したためである。はじめ赤クロバーとチモシーは各々単独に栽培したが，後に両者を混播することの有利なことを認め単播を廃した。青刈燕麦の作付が昭和26年以降毎年9反歩に及んでいるが，これはチモシー牧草地を鋤起した跡地に作付したものである。

(ロ) **輪作様式** 本農場の作付様式は，当初14年輪作を採用する計画で出発したのであるが，その後，労力の関係と薪炭備林育成の必要を認めるに至つたため，畑地は13区とし13年輪作に変更した。計画した輪作式を示すと次の通りである。

第8表 輪作式

Table 8 Rotation of crops.

輪作式＼作付順序	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
14年輪作式	燕麦（赤クロバー混）	赤クロバー	玉蜀黍	小豆	燕麦（赤クロバー）	赤クロバー	馬鈴薯 デントコン
13年輪作式	燕麦（赤クロバー チモシー混）	赤クロバー チモシー	赤クロバー チモシー	玉蜀黍	菜豆 豌豆	秋小麦 秋菜種	小豆

輪作式＼作付順序	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目
14年輪作式	大豆 豌豆	燕麦（チモシー混）	チモシー	チモシー	チモシー	小麦 ライ麦 菜種	小豆
13年輪作式	燕麦（赤クロバー チモシー混）	赤クロバー チモシー	赤クロバー チモシー	デントコーン	馬鈴薯 燕麦	大豆	

附表によつて，各圃場区別に実際の作付順序を辿つてみると，上記計画とはかなりに異つた作付となつている。かゝる結果になつた理由を考えると，土地改良が年次を逐うて実施されるので，改良の進度に応じ栽培作物の種類を変更する必要のあつたこと，農産物価格の変動に即応して作目並びに作付率を変更する必要のあつたこと，ハリガネムシの被害のため作付変更を余儀なくされた場合のあつたことなどをあげることができよう。そのため作付順序が圃場区によつてはかなりに恣意的となり，このことが後述するように反当収量の伸びなかつた一因をなしているものと思われる。

(ハ) **堆厩肥の施用**　高位泥炭地に対する堆厩肥の施用は客土及び酸性矯正と共に生産力増進上最も重要な事項の一つで，堆厩肥を施用すると否とでは収量の上に顕著な差を示し，その効果は低位泥炭，中間泥炭に比べて最も大きく，反当施用量もそれらのものに比べ多量を必要とする。(註)

本農場は開設当初より耕馬，乳牛，緬羊など各種の家畜を飼育して来たので，年々の堆厩肥生産量はおよそ 15,000～16,000 貫に及んでいるが，これを畑作総面積で割つて反当りを算出してみると僅かに 130～140 貫程度に過ぎず，より一層増産の必要が認められるが，労力，堆肥原料の点から一応頭打の状況にある。この限られた堆厩肥を如何に有効に配分利用するかは経営上重要な課題であるが，本農場では燕麦，玉蜀黍，デントコーン，馬鈴薯及び小麦に重点的に使用している。燕

第 9 表　堆 厩 肥 施 用 状 況

Table 9　Manuring with compost.　　　　(単位　貫)

年次	総施用量	畑作総面積に対する平均反当施与量	作物別反当施用量												
			燕麦	小麦	玉蜀黍	デントコーン	馬鈴薯	小豆	菜豆	菊芋	南瓜	菜種	青刈燕麦	稗	水稲
昭和 12	6750	99	300 (2700)	300 (600)	400 (400)	400 (800)	400 (2000)	0	-	-	500 ([illegible]250)	0	-	-	-
13	15892	176	300 (2700)	300 (1350)	400 (1800)	400 (1800)	400 (1900)	200 (1800)	-	-	600 ([illegible])	0	300 ([illegible])	-	-
14	18350	176	300 (8850)	300 (1350)	400 (1960)	400 (1800)	400 (1400)	150 (2025)	0	400 (400)	400 (400)	0	0	-	-
15	15931	141	300 (8100)	300 (1350)	*200 (82%) (900)	300 (1350)	*200 (900)	200 (40%) (2700)	200 (300)	-	-	0	0	-	-
16	15155	134	300 (9450)	-	400 (1890)	400 (1800)	*200 (1800)	0	0	-	-	-	200 (40)	-	-
17	15438	136	300 (8700)	300 (1350)	*400 200 (2000)	400 (1800)	*300 (1350)	0	0	-	-	-	200 (100)	-	-
22	20700	165	300 (8100)	300 (1350)	*400 (1800)	400 (3600)	*400 400 (3600)	0	0	-	500 (2250)	0	-	-	0
23	17250	141	300 (71%) (6750)	300 (1050)	400 (82%) (1800)	400 *300 (2250)	300, 400 *0 (45%) (2100)	0	0	-	*400 (1200)	300 (300)	-	-	0
24	15200	125	300 (55%) (4950)	300 (1050)	350 (3150)	*400 400 (1800)	*400 0 (36%) (3200)	0	0	-	500 (750)	300 (300)	-	-	0
25	17600	136	300 *0 (12%) (7650)	300 (1050)	300 (2700)	300 (2700)	*400 (2200)	0	0	-	0	300 (300)	-	-	200 (1000)
26	13450	110	300 (68%) (5850)	-	400 (1800)	*400 400 (3150)	400 (2400)	0	0	-	-	-	0	-	0
27	19000	147	300 (8700)	300 (600)	400 (1800)	400 (3200)	400 (1800)	0	300 (36%) (750)	-	-	300 (750)	0	400 (400)	200 (1000)
28	16350	122	300 (83%) (6750)	-	400 (1800)	*300, 400 (2850)	400 (1800)	0	0	-	-	-	300 (1350)	*300 (300)	300 (1500)

備考 (1) 作物別反当施用量欄の（　）内数字は該作物に対する総施用量を示す。
(2) *印は赤クロバー乃至赤クロバー，チモシー混播牧草跡地なることを示す。
(3) （　%）の数字は，その面積の総面積に対する割合を示す。
(4) 0は作付するも堆厩肥を施用しなかつたことを示す。

（註） 泥炭地の特性とその農業，北農試彙報，第 60 号，239～243頁（昭和 12 年）。

麦は反当300貫を目標とし，終戦後は馬鈴薯やデントコーンなど要堆厩肥作物の物付増加や水稲栽培などのため，堆厩肥なしで栽培を余儀なくされた部分もできて来たけれども，赤クロバーを混播する関係上，堆厩肥を優先的に使用することにした。燕麦の作付率が高いため，燕麦に対する使用割合は総生産量の 1/2 から少なくも 1/3 の多きに及んでいる。玉蜀黍，デントコーン，馬鈴薯に対しては反当400貫をを目標とし，赤クロバー跡地に作付けした場合は200貫程度に減じ，若しくは無堆肥のこともある。しかし高位泥炭地においては赤クロバーの地下部の発達が充分でなく，緑肥としての価値が普通地におけるそれに比し劣る傾向があり，従つて，赤クロバー鋤返し跡地といえども，ある程度の堆厩肥施用の必要が窺われるので，普通に施用した場合も多い。小麦に対し

第10表　主要作物の反当収量

Table 10　Yields per unit area of the main crops.　（単位　俵，貫）

作物名	品種名	12	13	14	15	16	17	22	23	24	25	26	27	28
燕麦	ビクトリー1号	*3.1	*5.2 6.8	*3.0 3.5	*5.1 4.8	*4.4 4.8	4.3	-	-	-	-	-	-	-
	前進	-	-	-	-	-	-	4.4	3.7	3.7	4.7	4.8	4.5	4.6
	栄進	-	-	-	-	-	-	-	2.0	2.5	4.3	3.8	3.6	2.9
	草燕麦1号	-	6.0	*4.2	3.9	4.7	3.0	-	-	-	-	-	-	-
	タンミ	-	-	-	-	-	-	4.0	3.0	3.0	5.0	-	-	-
馬鈴薯	メークイン	*11.0	*23.0	*9.5	15.0	32.0	17.3	-	-	-	-	-	-	-
	蝦夷錦	*15.5	*20.0	*18.7	14.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	男爵薯	-	-	-	-	-	-	19.2	20.5	16.2	37.5	27.0	23.0	20.0
大豆	中生裸	-	2.6	3.3	2.0	1.5	2.2	-	-	-	-	-	-	-
	十勝長葉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	2.2	1.4	1.8
	長葉裸1号	-	-	-	-	-	-	1.6	2.0	-	-	-	-	-
小豆	高橋早生	*1.3 2.9	*0.9	*1.5 3.1	*0.8 1.5	1.6	1.3	1.6	3.0	2.0	2.4	2.4	2.4	2.5
菜豆	中長鶉	-	-	2.0	3.0	3.0	2.0	1.7	1.7	1.0	2.0	2.0	2.6	2.4
	大手亡	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	1.5	2.2
豌豆	札幌青手無1号	*1.5	3.2	2.4	2.2	2.1	2.6	1.8	-	1.8	2.6	1.0	1.0	-
秋播小麦	赤銹不知1号	-	-	3.0	1.7	-	-	1.5	0.7	0.6	2.5	1.6	-	-
玉蜀黍	札幌八行	2.0	-	3.0	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ロングフェロー	-	3.0	-	3.0	3.0	4.0	3.0	-	2.0	4.0	2.0	2.7	3.0
デントコーン	エローデント	*600	-	-	850	900	1060	1000	830	1000	850	900	1300	1300
	マンモスホワイト	-	*700	*800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
クロバー（生）	赤クロバー	-	-	1340	1280	500	(乾)200	800	1000	850	700	(乾)100 (赤クロバーチモシー)	(乾)130 1000 (〃)	(乾)140 1250 (〃)
チモシー（乾）		-	-	-	100	85	200	*40 90	110	80	60	30	-	-

備考　*印は原土区

では春播秋播両種とも反当300貫程度を施用して来た。上述作物以外のもの例えば小豆，菜豆，菜種，稗，青刈燕麦などにも，作付圃場の状況や堆厩肥の配分を考慮の上，施している場合もあるが，その量は全体に対しては僅かのものである。施設の項で記したように本農場では未だコンクリート製の堆肥場をもつていないが，早急にこれを施設し堆厩肥の品質の向上にも努める必要があろう。

(ニ)　**金肥の施用**　高位泥炭地は肥料要素中加里の欠乏最も甚だしく，燐酸これにつぎ，窒素は他の2成分に比すればやや多量に存在し，泥炭の分解が促進せられると共に増加する傾向あるも，なお相当に欠乏する。加里は開墾当初は相当に含有せられるが漸次減少し，遂に著しく欠乏をつげるようになるから，年と共に加里施用量を増加する必要がある。[註] 故に本農場の肥料設計においては3要素の合理的配合に意を用い，特に燐酸及び加里の多施を心掛けた。しかし戦中戦後の肥料難時代には本農場も金肥の施用が著しく減少し，就中加里の施用を全く欠いたので，この時期には加里欠乏の影響が痛感された。また開始当初より昭和16年まで酸性矯正に使用したセメントダストが予期の如く加里源としても効果の大きかつたことが認められた。

(ホ)　**反当収量**　主な作物について反当収量をみると第10表の如くである。

第10表により本農場の反当収量は各作物ともかなりの水準にあり，高位泥炭地も土地改良と合理的肥培を行えば，相当の生産力を発揮するものであることが知られる。

燕麦：7俵に近い反収をあげた年もあるが，大体に於て上作で5俵，普通作4俵前後とみられる。昭和17年の低収は野火の被害により，昭和23年は第8区及び第10区がハリガネムシの被害により，又第10区の「栄進」はチモシーを数年間掠奪栽培した鋤返し跡地で地力減耗していたためで，その反収は2俵に止つた。同24年もハリガネムシの被害を受けたが，低収の主因は堆肥不施与区の多かつたことで，堆肥を施用した区の反収が4俵及び4.7俵（前進）であつたのに対し，不施用区が「前進」2俵，「栄進」2.5俵，「タンミ」3俵と著しい差を示した。

小麦：総じて反収低く1俵以下の年もあり適作とは称し難いようである。昭和15年及び26年は赤銹病の被害により，同22年は旱魃の影響により，同23年は冬損，同24年はハリガネムシの被害により減収をみた。

馬鈴薯：「男爵薯」で反収37俵をあげた年もあるが，30俵以上というのは稀で，20俵程度の年が多い。昭和12年「メークイン」の低収は発芽不良欠株多かつたため，同14年同じく「メークイン」は7月以降多雨多湿となり早期に枯凋，根塊の発育不良腐敗多かつたため，同24年は4区が反収19.6俵をあげたのに対し，堆肥を施さなかつた（尿素，過燐酸石灰各1貫少なかつたことも低収度を大きくしている）第9区作付のものが10俵の反収に止つたため，総体としての反収に大きく影響したもので，前記燕麦の場合とともに高位泥炭地に於ける堆厩肥の必要性を示す事例である。

豆類：大豆，小豆，菜豆，豌豆ともに反収3俵という年は稀で，平年作2俵程度とみられる。大豆昭和16年の低収は7月中旬以降多雨低温の不良天候とヒメコガネ，マメシンクイガの被害により，同22年は春夏の候低温寡照で作況遅延し収量劣つた。同27年は第8区4.5反のうちハリガネムシの被害により3.5反を廃耕，第11区は客土直後播種した関係で発芽生育ともに不良で1.4俵の反収に止つた。小豆は農場開設数年間，開墾直後若しくは開墾年次の浅い圃場に作付けられたことが多く，従つて原土区の場合も多かつたが，燕麦の場合に比べると客土区と原土区との収量差が大で，後者は前者の半作以下となつている。原土区は発芽生育共に不振，特に開墾して直ちに作付ける場合には播種期が遅れ勝ちとなるため，かゝる場合にはその傾向は一層顕著であつた。又原土区でも開墾年次の浅い圃場のものは，分解の進んだ圃場のものに比して発芽生育状況劣り，従つて収量も低いことが看取された。昭和15年客土区収量の少さいのは雑草繁茂著しく生育が阻害されたことゝ，褐斑病の被害により，同16年はアワノメイガ，ヒメコガネなどの被害により減収。同17年は開墾年次が浅く施肥量の少なかつた第12区の収量の劣つたため総体の反収に影響したのである。終戦後は概して良好な反収をあげて来た。菜豆の昭和22，23両年反収が劣つたのは雑草繁茂の影響により，同24年は第10区がチモシー跡2年目で地力がない上に整地不良で旱害を受け減収をみた。豌豆は戦前概して順調な収穫を得たが，戦後は良収年が少ない。即ち昭和23年は排水不良で生育著しく不振のため蕎麦に改作，同26年，28年は発芽不良で，同28年はそのため「大手亡」に改作，同27年は不耕栽培を行つたため圃場の乾燥不良で生育振はず減収をみた。

玉蜀黍：上作4俵，普通作3俵程度で，同24年の減収は生育後半の旱害と二百十日の風害により，同26，27の両年はBHCによる防除も奏効せずハリガネムシの被害をうけて減収をみたものである。

（註）　泥炭地の特性とその農業（前出）。

青刈飼料作物：デントコーンや赤クロバー，チモシーの如き青刈飼料作物は生育概して良好で適切な肥培管理を行えばかなりの収穫をあげうることを示している。デントコーン，赤クロバーともに1000貫前後の生草収量をあげており，チモシーは播種後2～3年間は反当100貫以上の乾草収量をあげたが，以後収量漸減して5～6年目には30～40貫程度に激減した。これは格別の肥培管理を行つていない故もあるが，より更新を早めるべきことを示している。このように掠奪栽培を続けた跡地は地力が減耗しているので充分の肥培を行うのでなければ，その後作は上述の燕麦，菜豆の場合にみられた如く，生産力は著しく低い。又牧草鋤返し跡地はハリガネムシの被害が多く，防除には特段の注意を要することが認められた。燕麦に混播され翌年クロバー畑となつた圃場には漸次レツドトツプが増殖し赤クロバーを圧倒するので，赤クロバーを2年存置することは不可能であつた。レツドトツプは普通地に於ては秋耕で完全返転することによつて或る程度制圧し得るが，高位泥炭地では埋没による絶滅が困難で，後地に南瓜，デントコーン等の除草容易な作物を栽培してこれを絶やす必要があつた。

以上本農場の主要作物についてどの程度の反当収量をあげ来つたかを概観したのであるが，附表の反当施肥量と対照してみて高位泥炭地の生産力は，必要とする土地改良を実施した場合には，普通地のそれに著しく劣るとはみられず，充分に経営を確立し農家経済を支持安定せしめるに足るものであることは後節解明する所によつても窺い知られるであろう。

なお本農場における反当収量の年次的推移をみて注目せられることは，農場開設以来17～18年の経過において反収増大の傾向が見られず停滞性の見られることである。高位泥炭地における生産力を決定する主たる技術的条件は排水，客土，酸性矯正，堆厩肥施与，肥料成分の合理的配合などで，これら諸施策が有機的に総合実践せられることによつて，はじめて相当の反収が望まれるのであるが，実際の経営に当つては，経営者の有する労力と資力の限度内においてなされなければならぬから，これらの実践において跛行を余儀なくせられる場合が少なくない。本農場では上述したように開設当初より極力それらの総合実施を心掛けて来たが，やはり実施の跛行を免れえず，そのため反収に相当の影響をうけたと認められる点が少なくない。例えば，客土量が増し，施肥量が増加しているに拘らず，反収がそれほど伸びないということは，地面低下による排水能力の鈍化の影響が強く作用しているものと想像される。床下げによつて排水機能を復活するとしても，それまでの期間が長ければ鈍化現象は止むことなく進行するので排水不良が反収増加を阻む結果となる。また戦中戦後における石灰や金肥特に燐酸及び加里の入手難により，これらの使用を不可能若しくは極度に抑制されたことは，普通地に比しその影響はより大なるものがあつたと考えられる。その他赤クロバーの緑肥的効果が予期の如く顕著でなかつたこと，作付順序が計画のように進ばなかつたことなども関係があるであろう。

(ヘ) **植産物の生産と処分** 昭和27年度を例としてその状況を一瞥しよう。第11表を参照せられたい。

VI 養　　　畜

本農場はさきに述べた如く，耕種，養畜両部門の有機的結合による混同経営組織に育成する目的を以て出発し，飼畜の規模を一応馬は成馬2頭，駒1頭，乳牛は成牛3頭，犢1頭，緬羊は10頭，鶏は30羽と定め，これを目標として進んで来たが，これまでの経過においては，耕馬を除いては所期の規模を安定的に実現するまでに至つていない。家畜に事故が多く，斃死などの不幸に屢々見舞われたことや，家族労力が少ないに拘らず作付面積が相当に多く労力的に養畜部門の拡大に困難があつたこと（特に周辺に乳牛飼養者をみなかつた昭和16，7年頃迄は牛乳搬出の労力的負担が大きかつた），しかも家族内に罹病者あいついだことが一層それを困難ならしめたことなどがその理由として数えられる。しかし本農場の畜産部門が不振を免れ得なかつた根本原因は，担当農家は元々米作農で，経営主，家族ともに乳牛に愛着が薄く，従つて乳牛の飼養管理に対する研究努力も消極的にならざるを得なかつたことにあるのでないかと考えられる。且つ家族が牛乳飲用に嗜好をもたぬことも，乳牛に熱意をもち得なかつた一因であろう。下表牛乳の自家消費量をみてもその一端を窺うことができよう。

第12表について牛乳生産量をみると，飼養頭数の割に生産の低いことが看取される。これは一面飼料給与における濃厚飼料の種類と量にも関連

第 11 表　植産物の生産とその処分状況

Table 11　Production and disposition of crop products.

種別		前年生産物						本年生産物						
	受入及び処分	繰越	販売	種子	飼料	褥草	家計	生産	販売	飼料	褥草	其他経営使用	家計	繰越
子実（単位俵）	小麦	0.5	-	0.3	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
	燕麦	47.0	-	8.0	39.0	-	-	125.0	65.0	5.0	-	-	-	55.0
	蕎麦	-	-	0.5	-	-	-	9.5	9.0	-	-	-	-	0.5
	玉蜀黍	9.0	6.0	0.2	2.8	-	-	12.0	-	-	-	-	-	12.0
	大豆	14.0	9.0	1.3	-	-	3.7	14.0	10.0	-	-	-	0.3	3.7
	小豆	10.0	8.0	1.2	-	-	0.8	37.0	33.0	-	-	-	0.5	3.5
	菜豆（中長鶉）	0.7	-	0.7	-	-	-	11.5	10.0	-	-	-	-	1.5
	〃（大手亡）	0.3	-	0.27	-	-	0.03	3.7	3.0	-	-	-	0.7	-
	青豌豆	0.5	-	0.5	-	-	-	4.5	4.0	-	-	-	-	0.5
	稗	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	7.0
	馬鈴薯	26.0	7.0	14.0	-	-	5.0	105.0	75.0	-	-	-	5.0	25.0
	水稲	24.0	-	0.2	-	-	23.8	33.0	-	-	-	-	7.0	26.0
茎稈（単位貫）	燕麦稈	900	-	-	-	900	-	2320	-	1200	320	-	-	800
	蕎麦稈	-	-	-	-	-	-	280	-	-	280	-	-	-
	玉蜀黍稈	-	-	-	-	-	-	360	-	-	-	-	-	360
	大豆稈	200	-	-	200	-	-	400	-	180	-	-	-	220
	小豆稈	-	-	-	-	-	-	620	-	40	-	-	-	580
	菜豆稈	-	-	-	-	-	-	420	-	50	120	150	-	100
	豌豆稈	-	-	-	-	-	-	180	-	-	-	180	-	-
	稗稈	-	-	-	-	-	-	135	-	-	-	-	-	135
	デントコーン（生）	-	-	-	-	-	-	5850	-	5850	-	-	-	-
	〃（乾）	-	-	-	-	-	-	900	-	900	-	-	-	-
	青刈燕麦（乾）	-	-	-	-	-	-	1180	-	280	-	-	-	900
	牧草（生）	-	-	-	-	-	-	9000	-	9000	-	-	-	-
	〃（乾）	2500	-	-	2500	-	-	1845	-	185	-	-	-	1660

する問題であるが，第12，13両表によつて本農場酪農部門の状況を察知することができるだろう。

緬羊は昭和16年の5頭を最高に2～4頭を飼育し羊毛は終戦前は販売したが，戦後は各年2～3貫程度の生産羊毛は全部自家消費に充てている。

第 12 表　牛乳の生産と処分

Table 12　Production and disposition of milk.　　（単位　石）

年次	総生産量	処分				備考	
		販売	飼料	飲用	その他	搾乳頭数	搾乳期間
昭和 14	20.845	15.957	3.258	1.004	0.246	1	1月下旬～12月
15	21.293	15.723	3.966	1.109	0.495	1	1月，5月～12月
16	16.152	12.308	0.240	2.402	1.202	1	1月～4月，9月中旬～12月
22	14.966	11.641	-	1.705	1.620	1	2月下旬～12月
23	25.968	23.952	-	0.979	1.037	2	1月～12月，4月中旬～12月

24	21.756	15.346	3.749	1.125	1.536	2	1月，8月上旬～11月，2月上旬～7月，12月
25	28.456	26.198	-	1.154	1.104	1	1月～12月
26	18.731	17.534	-	0.667	0.530	2	4月下旬～12月．6月上旬～12月
27	11.704	11.004	-	0.290	0.410	3	1月上旬～3月下旬，8月上旬～12月下旬，1月上旬～4月下旬，11月上旬～12月下旬
28	16.121	15.218	-	0.523	0.380	2	1月上旬～7月下旬，1月～12月

（註） その他は贈与，饗応等に使用したものが大部分である。

第 13 表　飼料給与状況　（昭和27年度）

Table 13　Feeding of horses, cows and sheeps.

種別		輓馬 給与期間 期間(月・旬)	日数	年給与量 自給	購入	乳牛 給与期間 期間(月・旬)	日数	年給与量 自給	購入	緬羊 給与期間 期間(月・旬)	日数	年給与量 自給	購入
濃厚飼料	燕麦	1月～5月	日 212	俵 40.5		2月下～4月	日 71	俵 2.0		1～5上，11下～12	日 170	俵 1.5	
	玉蜀黍					3～5	91	2.8					
	稗					9	30	0.8					
	屑豆					5	31	0.5					
	米糠	6	30	貫 38.0		1～5，11～12上	191	貫 50.6					
	豆腐粕					3～4中	51		貫 11.2				
粗飼料	稲藁	1～5	181	貫 210.0	貫 259.0	1～6	181	貫 260.0	貫 250.0				
	燕麦稈	3中～7中	136	400.0		1～6	181	500.0		11～12	61	300.0	
	青刈燕麦	12	31	90.0		8～10	92	190.0					
	青刈デントコーン（生）	9～11上	71	2925.0		8下～11中	90	2925.0					
	〃（乾）	11～12	61	350.0		11～12	61	400.0		11～12	61	150.0	
	牧草（生）	6～9上	100	2902.0		5～8	130	3334.0		5中～10	165	2764.0	
	〃（乾）	1～6	183	1190.0		1～6，12	212	1255.0		1～6上	161	250.0	
	豆稈									1～4，11中～12	175	470.0	

Ⅶ 經營經済

先ず第14表によつて，植産部門現金収入の年次別推移を概観する。経営第1年目は前年開墾して初めて耕作する圃場と当年開墾した圃場だけの関係で，第7表に示したように小豆と蕎麦が作付の主体をなし，特に小豆は作付率46％の多きに及んだため，小豆の販売収入は植産収入の過半56％を占め，それと旧経営地で生産した玄米の販売収入とが第1年目の主要植産収入であつた。爾後作付作物の種類が増加するに伴い，販売される生産物の種類も多くなつていつたが，終始植産収入の中核をなしたものは燕麦，豆類，馬鈴薯の3者である。燕麦収入は昭和17年以前には30～40％の高率を占めたが，同22年以降においては，前の数年間は馬鈴薯収入の増大により，同27年以後は小豆の収入増加によつて，その収入率は20％前後から同28年には10％台に低下した。豆類は本農場商品作物の根幹をなすものであるだけ，その収入割合も高率で，前期では昭14和年を除き45～57％に達し，後期では同22～24年の作付面積が略々半減している関係もあつて11～16％程度に減少したが，同25年より作付面積も増大して収入割合は35％台に急騰し，同27年67％，同28年71％の高率を示している。同22～26年の間は収入率が豆の種類間に相拮抗する状態もみられたが，その他の年は小豆が他の豆類を圧して首位を占め，特に小豆価格の高騰をみた同27年

以降にしかるを見，同27年42％，同28年56％に及んでいる。馬鈴薯は終戦前後の食糧難から価格が昂騰し，戦後数年間北海道農家経済の支柱をなしたが，本農場においてもこの期間は馬鈴薯収入が30％前後を占め重要な現金収入源をなした。しかし価格の低落によつて作付も減じ，従つて収入における比率も低下して10％台を示すに至つた。以上3者に比すればその他の作物の比重は遙かに小さい。ただ水田を小作するようになつてから一両年水稲収入が20％台になり，また戦後食糧難時代南瓜の収入が増したこと（第14表その他の項で昭和22，23両年の比率が増しているのはこのためである）などが目立つ程度である。

畜産収入ではいうまでもなく牛乳収入が主である。時々犢の売却収入や種牡牛の繋養を委託されてからは種付料の収入があつたり，羊毛や仔羊の売却収入，鶏卵収入があつたりするが，それらの額は大したものではない。羊毛は前述の如く当初殆ど売却していたが戦後は全部自家用としており昭和26，27年に若干の収入がみられるのは仔羊売却収入である。

次に植産部門と畜産部門との現金収入の比率が年次的にどのように推移したかをみると，牛乳の生産がみられるようになつた昭和14年以降同28年までの11年間で，畜産収入の割合が46％に達した年が1箇年，30％前後が4箇年，24％1箇年，その他の6箇年は10～18％の間にある。昭和16，22，26，27，28年の畜産収入割合の低いのは，一つは第12表の通り牛乳生産量，従つて販売量の少ないのが大きな原因である。畜産収入比率が46％を示した昭和23年は牛乳販売量は約24石で，戦後最高の販売量を示した同25年の26石余より少ないのに拘らず，その販売収入は145,000円で，後者の103,281円を遙かに凌駕した。前者1升の平均単価は60.53円に対し後者は39.42円で大きな開きがあつたためである。

第14表　農業収入（現金）

Table 14　Proportion of cash income by selling of farm products.

種別 ＼ 年次		昭和12	13	14	15	16	17	22	23	24	25	26	27	28
植産	燕麦	-	13.2	14.8	39.2	28.8	32.2	25.2	20.2	18.2	24.2	23.9	16.9	11.2
	小麦	-	6.9	3.7	6.7	4.7	3.0	2.7	0.6	-	5.9	2.6	-	1.3
	大豆	-	4.8	-	1.7	2.4	2.1	5.4	4.1	-	11.0	9.7	12.1	0.7
	小豆	55.8	29.5	49.0	7.6	30.2	23.8	3.5	6.7	3.8	11.7	8.9	42.3	55.5
	菜豆	-	-	2.3	0.3	0.9	-	2.3	2.9	2.2	3.8	13.3	10.3	7.1
	豌豆	1.5	12.2	9.0	15.5	11.5	21.4	4.6	-	4.5	8.0	2.8	2.4	7.7
	菜種	-	7.6	6.6	1.5	-	-	-	0.5	2.3	1.2	1.1	-	2.3
	蕎麦	-	5.2	-	-	-	-	-	2.8	0.3	-	-	2.8	-
	馬鈴薯	0.5	12.2	4.7	12.4	17.9	6.7	31.1	20.4	30.3	32.9	27.0	10.7	9.6
	玉蜀黍	-	-	3.7	12.9	3.6	7.3	6.6	9.5	7.3	0.4	9.0	2.5	-
	その他	-	2.4	6.0	2.4	-	3.6	16.1	12.3	6.1	0.5	1.7	-	4.6
	水稲	42.2	6.0	-	-	-	-	2.5	19.9	24.7	0.4	-	-	-
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1000.0	100.0
畜産	牛乳	-	-	78.4	85.1	90.2	100.0	82.5	82.6	93.2	100.0	87.4	86.4	98.0
	犢・種付料	-	-	-	5.9	2.2	-	9.2	14.0	5.9	-	8.6	3.7	-
	羊毛・仔羊	-	97.0	13.3	6.3	7.5	-	-	-	-	-	4.0	2.7	-
	卵・雞	-	3.0	8.3	2.6	-	-	8.3	3.4	0.8	-	0	7.2	2.0
	計	-	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
植産		100.0	98.4	82.0	73.1	87.6	68.4	76.0	53.8	70.0	69.9	85.1	89.8	84.0
畜産		-	1.6	18.0	26.9	12.4	31.6	24.0	46.2	30.0	30.1	14.9	10.2	16.0
計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

農業現金収入と同様に，各年次毎の所得的現金支出と目せられるものの総額に対する各費目の割合を算出すると第15表の如くになる。同表について比率の大きな費目を拾つてみると，農具費，

肥料費，飼料費，公租公課及び雇傭労賃の各費目である。ここに算入した農具費は小農具の購入代金と農具の修繕費，部品購入代などであるが，農具比率の大きくなつている年は，やはり支出の総体額も多い年で，むしろ臨時的支出の意義のものが多い。肥料費は多い年は38%にも及んでいるが，終戦前後の肥料入手難の時期には12%台にまで減少した。戦後次第に肥料の供給が潤沢になると共に肥料費の支出も増し，最近は再び農業現金支出の1/3以上を占めるようになつて来た。飼料費は入地1～2年間，耕作が軌道に乗らず，牧草生産の少ない時期には相当の飼料購入を余儀なくされたが，耕種部門が整備されると共に飼料支出は減じ一部濃厚飼料の購入に止まるに至つたので，爾後飼料支出割合は数%の域を出ない。本農場用地は町有地であり，建物施設は官設であるため，租税公課としては，戸数割，部落費，区費，農会費，農事実行組合割，畜産組合費，車税などが主なるもので，農業現金支出に占める比重は極めて微々たるものであつたが，戦後所得税が主体となり，且つ農地法にもとづき土地及び建物を経営担当者の所有に移したため固定資産税が賦課されるようになつたので，昭和23年を境として現金支出中租税公課の占める比率は急激に増し，同23～26年はいずれも30%を超過するに至つた。しかし同27，28年は税制改革の影響でその比率は20%程度に下つている。雇傭労力に対する支出は，当初労力不足のため常傭1名を入れ，なお除草期，収穫期には若干の臨時雇を使つていたが，家族や経営者の事故のため，臨時雇傭労力に対する支出が増え，甚だしきは昭和16年の如く59%に達した年もあり，20%台の時も少なくなかつたが，子女が逐次農作業を手伝うようになるに及んで労賃支出も極めて少額になつた。

以上は本農場の所得的な農業現金収入並びに支出について，構成内容の相対的な比重の推移を概観したのであるが，農家の現金収支はかかる経常的なものの外に臨時的な性質を有するものが相当額に達するので，これらのものを含めた農家全体としての現金収支が如何なる経過を辿つて来たかをみるため第16表を作成した。

高位泥炭地の農業利用には土地改良が不可欠の前提条件をなすが，このための費用を農家の負担において実施することは，事業の円滑な進展を阻むおそれがあるばかりでなく，時には不可能なことも起り得るので，本農場の土地改良に対しては，ほぼ必要経費に見合う助成金が，その都度試験場より支給された。第17表は開墾，排水，客土及び酸性矯正に対して試験場が与えた助成と，経営担当者が支出した施行費を年次別に示したものである。第17表の助成金合計額と第16表のそれとの差額は種牡牛繋養，軍用保護馬，防風林設置などに対する助成金などである。その他の収入は農家の勤労収入や結婚祝金，香典などの家事収入である。財産的収入には耕馬，乳牛など大家畜の売却収入，同じく財産的支出には大農具の購入代金や建物の建築費などが含まれている。本農場の現金総収入が上記の各種収入のどのような比重に

第15表　農業支出（現金）

Table 15　Proportion of expenses of the farm.

種別＼年次	昭和12	13	14	15	16	17	22	23	24	25	26	27	28
小作料	-	-	-	-	-	-	-	8.1	7.7	8.1	12.0	7.0	6.5
建物	0.7	1.3	0.8	1.2	0.1	4.3	-	1.5	-	1.4	0	2.5	2.9
農具	14.0	6.7	16.7	15.9	4.2	25.2	35.6	9.6	4.8	5.3	4.6	4.8	6.2
種苗	3.9	0.7	5.1	2.9	0.8	1.8	1.8	0.5	2.4	5.0	7.5	1.6	1.7
肥料	29.6	37.9	28.8	34.8	20.6	19.4	18.1	11.6	23.5	28.2	23.7	38.4	35.2
家畜・飼育	2.3	6.0	6.4	2.7	2.2	2.5	3.3	2.2	1.9	3.6	6.0	2.4	4.2
飼料	37.3	20.7	11.7	16.9	4.9	8.6	7.9	3.1	6.5	3.8	2.5	6.8	3.3
消耗品・光熱薬剤	6.2	9.7	8.7	4.9	4.2	9.2	5.8	10.6	9.3	9.4	9.1	9.4	10.1
租税公課(保険料を含む)	1.5	3.3	4.2	2.0	0.5	1.5	8.5	30.7	34.1	31.8	31.5	18.3	23.1
雇傭・労賃	4.0	9.4	14.8	17.8	58.9	19.7	19.1	20.6	6.3	2.5	0.9	3.0	3.1
その他	0.3	4.3	2.8	1.0	3.6	7.9	0.1	1.5	0.3	1.0	2.1	5.7	3.7
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

第 16 表　農 家 現 金 収 支

Table 16　Annual cash receipts and expences of the farm and living cost.

種別 ＼ 年次		昭和 12		13		14		15		16		17		22	
		金額	割合	金額	割合	金額	割合	金額	割合	金額	割合	金額	割合	金額	割合
収入	農畜産収入	867	72.2	886	70.7	2,030	76.1	1,587	47.2	3,249	68.7	2,956	68.2	127,418	94.3
	助成金	286	23.8	167	13.3	496	18.6	1,175	34.9	1,358	28.7	1,002	23.1	7,213	5.3
	その他収入	48	4.0	201	16.0	141	5.3	47	1.4	121	2.6	377	8.7	480	0.4
	財産的収入	–	–	–	–	–	–	556	16.5	–	–	–	–	–	–
	計	1,201	100.0	1,254	100.0	2,667	100.0	3,365	100.0	4,728	100.0	4,335	100.0	135,111	100.0
支出	農業支出	505	40.7	569	35.1	685	26.6	707	23.4	1,733	35.5	1,526	36.4	19,381	28.2
	土地改良支出	236	18.6	167	9.9	116	4.5	999	33.1	1,326	27.2	515	12.3	4,390	6.4
	その他財産的支出	–	–	–	–	718	27.9	107	3.5	–	–	249	5.9	–	–
	家計支出	505	40.7	898	55.0	1,059	41.1	1,203	39.9	1,819	37.3	1,903	45.4	45,106	65.5
	計	1,246	100.0	1,634	100.0	2,578	100.0	3,016	100.0	4,878	100.0	4,193	100.0	68,877	100.0
収入に対する支出割合			103.4		130.3		96.7		89.6		103.2		96.7		51.0

種別 ＼ 年次		23		24		25		26		27		28	
		金額	割合	金額	割合	金額	割合	金額	割合	金額	割合	金額	割合
収入	農畜産収入	380,507	98.6	312,563	84.7	342,732	75.6	429,116	75.7	537,478	83.8	554,953	65.7
	助成金	5,520	1.4	14,186	3.8	52,580	11.6	56,688	10.0	33,500	5.2	–	–
	その他収入	–	–	42,460	11.5	58,010	12.8	81,268	14.3	70,510	11.0	40,200	4.8
	財産的収入	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	250,000	29.6
	計	386,027	100.0	369,209	100.0	453,322	100.0	567,072	100.0	641,488	100.0	845,153	100.0
支出	農業支出	106,111	36.8	111,724	22.2	143,693	33.0	216,907	44.5	213,902	30.9	268,192	40.5
	土地改良支出	18,30	0.6	23,678	4.7	4,650	1.1	3,860	0.8	91,762	13.2	56,000	8.5
	その他財産的支出	15,524	5.4	98,654	19.6	2,400	0.6	30,500	6.3	20,106	2.9	78,510	11.8
	家計支出	164,468	57.1	268,652	53.4	284,383	65.3	235,761	48.4	367,144	53.0	259,980	39.2
	計	288,068	100.0	502,708	100.0	435,126	100.0	487,028	100.0	692,914	100.0	662,682	100.2
収入に対する支出割合			74.6		136.2		96.0		85.9		108.0		78.4

おいて構成されているかをみると，第 16 表に掲げた 13 箇年のうち経常的な農業収入が 90 %以上を占めている年は 2 箇年で，10 箇年は 70～80 %の間にあり，残りの 1 箇年が農業収入が少なかつたのに加え，家畜売却収入があり助成金収入が比較的多かつたなどの関係で 50 %を割つている。助成金の割合はその性質上年により区々であり，収入比率の大なる年は支出における比率も大きいのは上に述べたところから当然である。現金支出においては 1 箇年を除き家計支出が最大の比率を占めおよそ 40～60 %の間にあり，農業支出は 40 %台の年が 7 箇年，30 %台 4 箇年，20 %台 2 箇年である。各年次毎に現金総収入に対する現金総支出の過不足をみると，支出が収入を甚だしく超過している年は 2 箇年，両者略々均衡している年が 6 箇年，支出の方がやや大幅に少ない年が 4 箇年，甚しく少ない年が 1 箇年である。支出超過の甚だしく多かつたのは昭和 13 年と同 24 年であるが，前者は旧経営地との経済的繋りがなくなり，本農場のみの生産によつて経済をまかなうに至つた初年目で，開墾年次が浅くて生産が挙がらず，そのため支出超過となつたもので，経営担当者は貯金

第 17 表　土地改良に対する補助金と農家の支出額

Table 17　Subsidies gaved to the charged farmer for the soil improvements and the money payed by him.

種別 / 年次	開墾 収入(助成金)	開墾 支出	排水 収入(助成金)	排水 支出	客土 収入(助成金)	客土 支出	酸性矯正 収入(助成金)	酸性矯正 支出
昭和11	-	-	(615)	(615)	-	-	-	-
12	112	-	-	-	174	236	(240)	(240)
13	-	-	108	13	137	149	(152)	(152) 5
14	118	-	-	-	352	70	(220)	(220) 46
15	43	-	-	146	1129	699	(120)	(120)155
16	-	-	-	138	1308	1178	(80)	(80) 11
17	-	-	-	10	997	505	-	150
18	-	-	-	145	1484	662	-	-
19	-	-	-	-	309	47	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	274	-	555	-	-	-
22	-	-	-	2720	4230	1670	-	-
23	-	-	-	-	4520	480	-	1350
24	-	-	-	23000	7186	674	-	-
25	-	-	-	-	49980	1650	-	-
26	-	-	-	-	51688	3860	-	-
27	-	-	-	1800	24800	88100	-	1862
28	-	-	-	25500	-	28500	-	2000

の引出と借金によつて収入不足を補つている。後者は長女の婚嫁，電気の導入などのため臨時的支出が約15万円に上つたことがその原因をなしている。これとは反対に収入が支出を甚だしく超過したのは昭和22年で，同23年も前年に次いでその割合が大きい。いずれも戦後における農村景気を表現しているものである。

以上は各年度における現金の収入，支出を機械的に合計して，対比したものであるが，次に昭和22年以降について純粋に各年度毎の現金収支のほか，現物の家計仕向額，固定資本の増価，減価を算入するなど会計学的操作により所得的収入並びに支出，農家所得，家計費及び農家余剰を算出すると第18表（A）の如くになる。なお本農場の経済状態を考察するための一手段として農林省統計調査部が行つている農家経済調査の北海道平均1戸当の数字を摘記した。本調査では助成金などは農業収入に入れず農外収入としているので，美唄も同様の取扱をし，また美唄の家計費には昭和24年と同27年に婚嫁費用，同25年には入院諸費として多額の臨時支出が含まれているので，これらの支出は特別のケースとして家計費より除外し，農林省調査数字からも同様削除して両者を対照したのが第18表（B）である。B表によれば美唄の本農場は全道平均に比べ農業収入，農外収入ともに多く，経営費は経営面積が大きい関係で多いが，農業所得並びに農家所得もともに大きい。家計費は家族員数が多いためやはり本農場が多く，農家余剰は昭和24年を除き本農場が遙かに多額を示している。次に経営面積1反歩当りの農業収入，農業支出及び農業所得を算出してのみると，本農場は全道平均に対し各項目とも略そ$1/2$に過ぎない。本農場が農業所得において全道平均の昭和24年147％，同25年156％，同26年108％，同27年167％というように多くを収得し得たのは，単位面積当りの農業所得が多いからではなく，反対に$1/2$に過ぎない農業所得の低さを広い面積の耕作によつて補い得られたからであるとみることが出来よう。

本農場は開設以来土地改良を経営推進の根幹とし，高位泥炭の特質に照応した合理的な耕種肥培の方法や作付様式を採用し，家畜を加えた混同農業経営形態の確立を目標に鋭意経営の進展を図つて来たため，比較的短かい年月を以て経営，従つ

てまた農家経済の安定をみることが出来たのであるが，第16表，第17表，第18表に示された農場経済の推移を検討すると，本農場推進の根幹である土地改良のために必要とした諸経費が概ね当農業試験場の助成によつて支弁されたということが比較的順調な経過を辿ることの出来た一つの

第18表 農 家 経 済

Table 18 Gross income, expences, net income, cost of living and net business gain or loss.

（A） （単位 円）

項目 ＼ 年次		昭和 22	23	24	25	26	27	28
所得的収入	植産収入	141,302 (20,467)	270,962 (72,239)	275,237 (83,085)	433,133 (89,829)	514,748 (101,881)	624,518 (125,321)	653,334 (125,716)
	畜産収入	55,171 (9,527)	200,362 (21,427)	129,496 (24,118)	144,715 (27,240)	124,163 (17,881)	129,149 (10,631)	302,435 (17,638)
	林産収入	929	1,168	2,190	895	2,197	2,497	2,497
	その他農業収入	7,213	5,520	19,186	52,580	16,888	34,460	15,000
	農業収入	204,615	478,012	426,109	631,323	657,996	790,624	973,266
	農外収入	480	-	37,460	58,010	81,268	69,550	25,200
	計	205,095	478,012	463,569	689,333	739,264	860,174	998,466
所得的支出		66,428	163,254	161,053	228,147	291,117	310,364	328,964
農家所得		138,667	314,758	302,516	461,186	448,147	549,810	669,502
家計費		82,566 (29,994)	248,134 (83,666)	375,855 (107,203)	407,952 (117,069)	362,024 (119,762)	509,596 (135,952)	406,834 (143,354)
農家余剰		56,101	66,624	(-)73,339	53,234	86,124	40,214	262,668

（註）（ ）内数字は生産物の家計仕向額を示す。

（B） （単位 円）

項目 ＼ 年次・箇所		24 全道平均	24 美唄	25 全道平均	25 美唄	26 全道平均	26 美唄	27 全道平均	27 美唄
農業収入		317,642	411,923	376,480	578,743	483,146	601,308	494,869	757,124
農外収入		47,807	51,646	65,465	110,590	75,153	137,956	98,943	103,050
総収入		365,449	463,569	441,945	689,333	558,299	739,264	593,812	860,174
農業支出		146,764	161,053	151,837	228,147	197,120	291,117	227,538	310,364
農外支出		4,798	-	5,782	-	5,815	-	17,700	-
総支出		151,562	161,053	157,619	228,147	202,935	291,117	245,238	310,364
農家所得		213,887	302,516	284,326	461,186	355,364	448,147	366,274	549,810
家計費		210,364	300,198	225,953	294,605	286,955	362,024	314,287	414,822
農家余剰		3,523	2,318	58,373	166,581	68,409	86,124	51,987	134,988
農業所得		170,878	250,870	224,643	350,596	286,026	310,191	267,331	446,760
経営面積(反当)	農業収入	5,660 (100)	2,658 (47)	7,024 (100)	3,734 (53)	6,382 (100)	3,879 (61)	9,818 (100)	4,885 (50)
	農業支出	2,615 (100)	1,039 (40)	2,833 (100)	1,472 (52)	2,604 (100)	1,878 (72)	4,514 (100)	2,002 (44)
	農業所得	3,045 (100)	1,619 (53)	4,191 (100)	2,262 (54)	3,778 (100)	2,001 (53)	5,304 (100)	2,883 (54)
経営面積(反)	田	13.8	5.0	8.8	5.0	9.7	5.0	9.1	5.0
	畑その他	42.3	150.0	44.8	150.0	66.0	150.0	41.3	150.0
	計	56.1	155.0	53.6	155.0	75.7	155.0	50.4	155.0

（註） 全道平均は，農林省統計調査事務所編；北海道ポケット農林水産統計，1953，1954による。

大きな要因であることが察知される。経営担当者は入地当初より若干の現金資本，或る程度の農具，家畜，堆厩肥などを有し，更に農業試験場より乳牛，緬羊，一部農具の貸与を受けるなど，資本面で恵まれた条件にあつたことを考慮に入れると，必要な土地改良費を総て農家の個人負担としては，かかる高位泥炭地における経営の確立発展は期待し難いことが想像される。

Ⅷ 労　　働

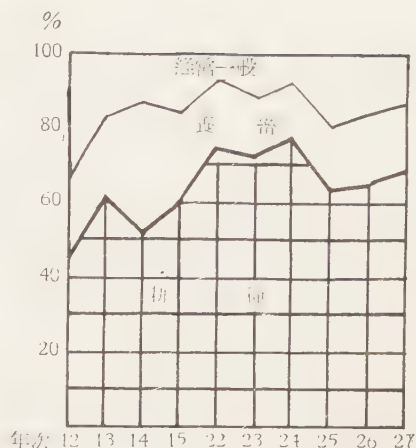
家事労働その他農業以外に要したものは措き，直接農業経営のために投下された労働量を，農場開設当初の4箇年と戦後の6箇年についてみると，第19表の如く勿論年により増減，高低の動きはあるけれども，その間に大きな差がみられない。そこで労働の内容を耕種，養畜，経営一般に3区分し，耕種を更に純然たる耕種労働と植産物の販売，金肥の購入運搬などの附随的な労働とに分ち，前者を更に本農場用地外で行われた水稲作と農場内の労働である畑作労働に2分し，養畜には各種家畜の飼養管理，堆厩肥製造，牛乳の搬出，その他家畜や畜産物の販売のための労働などを含ましめ，経営一般労働には開墾，土地改良，建物及び農具の修理，資材の運搬など経営全般に関連する労働を含ましめた。このように区分されたものについて上記10箇年の平均をとつてみると，経営総投下労働約8000時間に対し，耕種労働はその64％，養畜労働20％，経営一般労働16％となる。耕作面積が少なく，開墾や土地改良に多くの労力を費した昭和12年にはそれぞれ45％，20％，35％を示したが，その後開墾を終了し土地改良の労力が減少したのに対し，昭和22年より水稲の栽培を始めたので，耕種の比率は7割以上を占めるに至つたが，25年馬橇客土に多量の労力を投下したのと，水稲労力が大巾に減少したのとで耕種の割合が減じ，略上記平均に近い割合を示している（第2図参照）。耕種労働のうち本農場内に投下されたものをみると大体において4000～5000時間の間にあるが，これをその年の耕作面積で割つて平均反当労働時間を算出すると，人力，畜力ともに，第3図の如く年の推移につれ漸次減少して来ていることが看取される。これは開墾後年次を経るに従つて泥炭の分解が進み，客土の実施と相俟つて諸作業が容易になつたことと，反当所要労力の少ない牧草，デントコーン，その他の青刈飼料作物の面積が増加したことによるもので特に後者の影響が大きいものと

第2図　部門別労働投下割合の推移

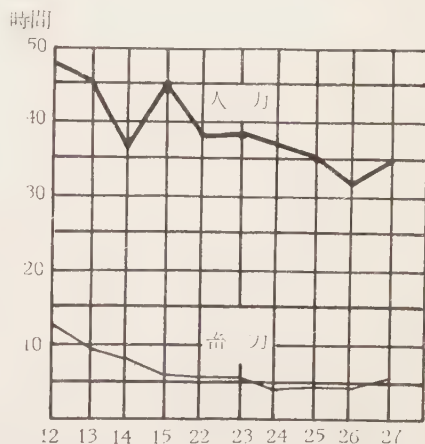
Fig. 2 Change of percentage of labor applied to the three groups-crop farming, live stock and general chore and up keep work on farm.

第3図　畑作反当所要労働の推移

Fig. 3 Change of man-and horse-labor hours per unit area applied to the upland crop farming.

思われる。

第19表の土地改良労働は，排水，客土，酸性矯正のためのもので，そのうち客土に対する労働が主要部分を占め全年次を通算して全体の8割以上に達している。客土は大体において春季2月～4月に亘つて農閑期を利用して行われるのであるが，相当の労働負担であることは否み難い。第19表の数字はいうまでもなく自家労力（常傭労力を含む）によるものだけで，自家労力のみではまにあわず，排水溝の床下，客入土の運搬，セメントダストの荷上などのため請負若しくは賃銀支払によつた労力は含まれていないから，これらをも加えれば実際に必要とした労力はこれを遙かに上廻

るわけで，例えば反当5立坪の客土搬入に撒布を含む人力47.5時間，畜力38.7時間を要している(註)のに徴してもそのことが推察されるであろう。

第19表 部門別労働投下状況 (成男換算，単位 時間)

Table 19 Input of labor and horse work on farm.

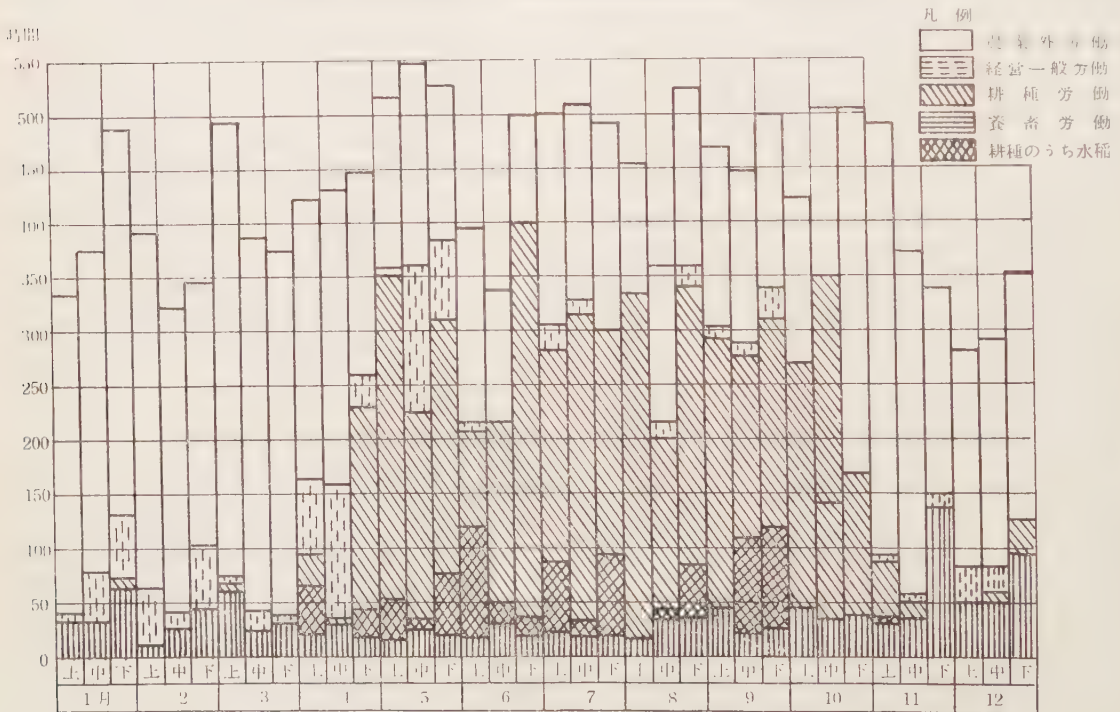
年次	部門別	耕種 水稲作	畑作	販売其の他	計	養畜	経営一般	合計	土地改良	畑作反当所要労力
12	人	-	3646.0	9.0	3655.0	1570.1	2817.8	8042.9	1083.6	47.4
	馬	-	926.9	9.0	935.9	185.0	1719.5	2840.4	638.0	12.0
13	人	-	4548.9	97.5	4646.4	1541.4	1386.7	7574.5	1021.7	45.7
	馬	-	915.0	21.5	936.5	181.8	634.5	1752.8	549.1	9.2
14	人	-	4159.9	62.3	4222.2	2690.0	1141.3	8053.5	953.8	36.8
	馬	-	899.5	44.0	943.5	395.5	632.1	1971.1	620.6	8.0
15	人	-	5099.6	70.5	5170.1	2154.6	1396.6	8721.3	1186.7	45.1
	馬	-	661.4	77.5	738.9	227.5	968.0	1934.4	863.5	5.9
22	人	1792.3	4593.3	53.1	6438.7	1591.7	669.0	8699.4	558.8	37.7
	馬	120.0	700.0	48.0	868.0	122.0	488.0	1478.0	471.0	5.7
23	人	1299.7	4686.2	368.7	6354.6	1435.3	1064.9	8854.8	687.2	38.4
	馬	116.0	718.0	99.5	933.5	178.5	648.0	1760.0	648.0	5.9
24	人	996.7	4550.1	78.4	5625.2	1115.9	575.3	7316.4	270.3	37.3
	馬	130.0	528.5	42.5	701.0	216.5	287.5	1205.0	261.5	4.3
25	人	676.9	4305.3	223.2	5205.4	1339.3	1664.2	8208.9	860.9	35.3
	馬	68.5	586.3	60.0	714.8	166.0	739.5	1620.3	738.5	4.8
26	人	797.7	3819.6	105.6	4722.9	1339.1	1161.7	7223.7	434.1	31.3
	馬	170.0	554.5	47.0	771.5	101.5	300.5	1173.5	300.5	4.5
27	人	722.4	4180.7	144.7	5047.8	1335.0	926.6	7309.4	314.8	34.3
	馬	79.5	685.0	66.5	831.0	164.5	190.5	1186.0	190.5	5.6

第4図 旬別労働配分 (昭和27年度)

Fig. 4 Distribution of labor on farm and house in every ten days, 1952.

(註) 美唄経営試験農場の経営概況，北農試時報，第169号，16頁(昭和18年)。

第20表　個人別労働投下状況　(昭和27年度)

Table 20　Input of personal labor and horse work on farm and house, 1952. (単位　時間)

作業別	人別	家族 経営主 (1.0)	母	妻 (0.8)	次女 (0.8)	長男 (1.0)	次男 (0.8)	手伝手間替 男 (1.0)	手伝手間替 女 (0.8)	日雇 男 (1.0)	日雇 女 (0.8)	合計 能率換算	反当	馬 所有	馬 借入	馬 合計	馬 反当
耕種労働	水稲	172.0	-	29.0	191.0	188.0	195.0	22.0	10.5	-	-	722.4	144.5	79.5	-	79.5	15.9
	燕麦	74.0	-	29.5	171.5	202.5	220.3	-	-	17.0	32.0	656.1	22.6	147.5	-	147.5	5.1
	秋小麦	-	-	-	4.5	7.4	8.9	-	-	-	5.0	221.2	-	9.3	-	9.3	-
	玉蜀黍	53.0	-	19.5	49.7	54.0	59.7	17.0	-	-	-	227.1	50.4	35.5	-	35.5	7.9
	蕎麦	25.5	-	5.0	25.8	24.5	23.5	4.0	-	-	-	97.4	26.4	9.0	-	9.0	2.6
	稗	6.5	-	-	14.5	23.5	18.5	-	-	-	-	56.4	56.4	2.5	-	2.5	2.5
	大豆	100.5	-	19.0	111.8	97.5	139.5	8.0	-	7.5	-	429.7	43.0	86.0	-	86.0	8.6
	小豆	219.5	-	81.5	254.3	231.5	286.0	-	-	2.5	-	950.6	61.3	99.0	-	99.0	6.4
	菜豆	136.0	-	23.0	110.5	90.8	95.8	-	-	42.0	-	450.6	64.4	36.0	4.0	40.0	5.7
	豌豆	49.5	-	24.0	51.0	44.0	58.5	-	-	-	-	200.7	44.6	37.0	-	37.0	8.2
	菜種	-	-	-	4.0	7.6	9.6	-	-	4.0	-	22.5	-	3.2	-	3.2	-
	馬鈴薯	74.5	-	27.0	117.0	123.8	110.3	-	-	-	-	401.5	87.0	27.0	9.0	36.0	8.0
	デントコーン	61.5	-	3.0	93.5	89.5	94.0	-	-	2.5	-	303.9	38.0	41.5	-	41.5	5.2
	青刈燕麦	23.0	-	14.0	26.5	49.0	19.5	-	-	-	-	120.0	13.3	47.5	-	47.5	5.3
	牧草	35.5	-	-	21.0	38.0	18.0	8.5	-	-	-	113.2	5.0	11.0	-	11.0	0.5
	みぶよもぎ	7.5	-	-	7.5	7.5	7.5	-	-	-	-	27.0	-	-	-	-	-
	秋耕	-	-	-	-	67.5	27.5	-	-	-	-	89.5	-	65.0	15.0	80.0	-
	果樹	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-	-	-	-	-
	購入肥料	-	-	-	-	10.0	6.0	-	-	-	-	14.8	-	21.5	-	21.5	-
	販売	4.0	-	5.0	17.0	97.5	48.0	-	8.5	-	-	129.9	-	45.0	-	45.0	-
	計	1047.0	-	279.5	1271.0	1454.0	1446.0	59.5	19.0	75.5	37.0	5047.8	-	803.0	28.0	831.0	-
養畜労働	耕馬	10.3	-	-	-	103.8	315.8	-	-	-	-	373.1	-	-	-	-	-
	乳牛	9.8	-	-	-	388.2	215.0	-	-	-	-	567.0	-	-	-	-	-
	飼料	24.0	-	-	-	71.0	89.5	-	-	-	-	166.6	-	49.0	3.0	42.0	-
	販売	6.0	-	-	-	54.5	91.5 3.0	-	-	-	-	136.1	-	102.0	6.5	108.5	-
	堆厩肥	4.5	-	-	-	50.5	48.0	-	4.5	-	-	92.2	-	-	4.0	4.0	-
	計	54.5	-	-	-	653.0	753.8 3.0	-	4.5	-	-	1335.0	-	151.0	13.5	164.5	-
農業経営一般労働	土地改良	76.0	-	9.0	67.5	94.0	90.7	-	-	11.0	-	314.8	-	190.5	-	190.5	-
	建物	7.0	-	-	-	5.5	2.0	-	-	-	-	14.1	-	-	-	-	-
	農具	6.5	-	-	-	49.5	14.5	-	-	-	-	67.6	-	-	-	-	-
	材料	28.5	-	-	-	74.0	82.0	-	-	2.0	-	170.1	-	-	-	-	-
	雑	330.0	-	3.0	6.0	10.0	8.0	-	3.0	-	5.0	360.0	-	-	-	-	-
	計	448.0	-	12.0	73.5	233.0	197.2	-	3.0	13.0	5.0	926.6	-	190.5	-	190.5	-
農業合計		1549.5	-	291.5	1344.5	2340.0	2395.9 3.0	59.5	26.5	97.0	42.0	7309.4	-	1144.5	-	1185.0	-
農外労働	家事	26.5	81.0	2077.5	1745.0	56.0	42.5	-	7.5	-	7.0	4043.0	-	20.5	16.0	36.5	-
	出稼・手伝	-	-	-	-	238.0	200.0	-	-	-	-	438.0	-	116.5	-	116.5	-
	雑	897.0	143.0	1416.0	367.0	506.0	311.0 9.5	-	13.5	-	2.5	3665.5	-	207.0	8.5	215.5	-
	合計	923.5	224.0	3493.5	2112.0	800.0	553.5 9.5	-	21.0	-	9.5	8146.5	-	344.0	24.5	368.5	-
総計		2473.0	-	3785.0	3456.5	3150.0	2471.0 11.9	59.5	47.5	97.0	51.5	15455.9	-	1488.5	66.0	1554.5	-

備考　農外労働合計は不換算。

第20表は昭和27年度について上記投下労働の3区分の内容を細別し，更に個人別に労働投下の状況を示したものであり，第4図はこれの年間労働配分状況を旬別に示したものである。

最後に主要作物に就いて幾何の反当労力を費しているかを一瞥してみよう。次表は昭和22年より27年に至る6箇年間の反当労力を算術平均したもので，試験農場平均とあるは，年次は大分古いが農業試験場経営試験農場及び経営模範農場15～19個所の5箇年の平均数字であつて(註)，対照として併載した。後者は土壌的には重粘地，火山灰地，泥炭地，普通地など各種のものを含み，地域的にも全道に広く布置されている関係で，北海道における反当労力の略水準的な高さを示すものと考えてよいであろう。

第 21 表　主要作物反当所要労働

Table 21　Man-and horse-labor hours per unit area of main crops.　（単位　時間）

	作物別	燕麦	大豆	小豆	菜豆	豌豆	馬鈴薯	玉蜀黍	青刈玉蜀黍
人力	美唄	31.6	68.8	56.1	53.6	50.4	77.6	60.1	36.3
	経営試験農場平均	49.1	56.2	59.7	49.3	60.4	73.2	53.6	31.3
畜力	美唄	6.6	7.4	4.6	5.1	5.4	10.6	9.1	6.3
	経営試験農場平均	5.9	5.4	5.5	5.5	6.1	8.2	5.0	7.0

両者を対照すると本農場は燕麦，豌豆において少なく，大豆，玉蜀黍において多いのが目立つ程度で，他は両者殆ど大差がない。これらのことから考察すると，高位泥炭地における反当所要労力は，排水，客土を行えば，火山灰地の如き軽鬆な土壌よりは労力がかかるが，重粘地ほどにはかからず，その中間の程度ということができるだろう。

IX 概　　括

美唄経営試験農場が昭和11年設置せられてより今日に至る経営経過を概観すると，およそ次の如くいゝうるであろう。

1）高位泥炭地を農耕する場合の必須条件とされる排水，客土，酸性矯正などの土地改良は，経営遂行の基盤として極力実施に努めたので，経営開始当初より比較的良好な収穫をあげ，その後の経営の進展と農家経済の安定に資することが出来た。客土区は原土区に比し発芽生育共に良好で収量優り，干魃の害を蒙ることも少なく作柄の安定にも効果的であることが認められた。

2）土地改良を行えば，高位泥炭もかなりの反当収量をあげうることを知つたが，その水準は必ずしも高くはない。その原因の一半としては，各種土地改良の総合的且つ完全な実施が経営者の労力や資力若しくは石灰肥料などの入手難のために阻まれ，それらの間における時間的ずれや質的な不完全（不断に地面が低下するため常に理想的な地下水位に保つことの困難性，一時に矯正量まで石灰を投与することの困難性など）のために生産力の伸びを不充分ならしめたこと，赤クロバー地下部の発達不充分のため，その緑肥的効果が劣つたこと，種々の理由により輪作が軌道に乗つて実施されなかつたことなども反収の伸びに影響したものと思われる。本農場の反当農業所得は北海道農家の平均に比べると略その1/2に過ぎないが，総農業所得が高いのは経営の規模が大きいためと考えられる。本農場の反収水準を一応経営的な水準と考えれば，高位泥炭地における耕作規模は普通地に比して相当広いことが必要であろう。

3）本農場は経営開始後比較的早期に経済的安定線に達したが，それには土地改良の所要経費にして自家労力で実施しうる限度以上のものに対しては試験場がこれを助成したことが与つて力あるものであつて，若しこの助成がなく大部分を個人の負担において実施しようとしたならば，その時期は遙かに遅れ，経営の順調な進展と運営は望み難かつたであろう。

4）高位泥炭地は開墾が容易で労力を要することが少ない利点があり，客土を行い開墾の年次が進んで泥炭の分解が進めば，耕作に必要な反当労力は普通地と異ならず充分能率的に耕作を進めることができる。但し客土当初雑草の繁茂に悩まさ

（註）安孫子孝次：農業経営の話（北農叢書）29頁（昭和16年）

れることも多いから注意を要する。

5) 本農場の成績は必ずしも満足すべきものではないが，農業経営として一応確立し，現在農家は相当程度の生活をなし得ており，本農場の経営方式とその運営法とは高位泥炭地における経営の在り方を示す一指標と目することができよう。

本農場が今日の成果をみるに至つたのは歴代の美唄泥炭地試験地主任の指導と援助に俟つ所が多い。記して深謝の意を表する。

木幡　武彦氏　農場設置より昭和12年3月まで
吉川　泰夫氏　昭和12年4月より同13年2月まで
藤森信四郎氏　昭和13年3月より現在に至る

Résumé

Most of the high peat lands in Hokkaido develop in the areas along the Ishikari River. As the popular notion was that the high peat soil has no value for farming, these areas were mistakenly called waste land. Yet they were convenient to good communications and good in climate. In 1919 the high peat soil experimental farm was established at Bibai as a branch of the Hokkaido Agricultural Experiment Station. Through the researches and experiments of this Bibai Peat Soil Experimental Farm, much light has been thrown upon the method of soil improvement, the methods of culture of crops, manuring and other procedures in soil management and so on. Accordingly, the Bibai Demonstration Farm was opened in 1936 to work out a profitable farm system and method of farm management by the synthetic application of the results of the Bibai Peat Soil Experimental Farm and to contribute toward the exploitation of these waste area.

Some results of the Bibai Demonstration Farm are described in the following paragraphs.

Total acreage : 15.0 ha.

System of farming : crop-and-livestock farming.

History of soil improvements : many careful measures were taken to make synthetic soil improvements, such as drainage, top-dressing of mineral soil, regulation of soil acidity, manuring with compost and fertilizer, drained by digging of 5500m ditches from 1936 to 1941 ; deepened these ditches twice, the first 1940～1943, the second 1949～1951 ; dressed mineral soil average 700 cubic m per ha from 1937 to 1951 ; regulated acidity with cement-dust about 7 ton per ha in total from 1937 to 1941.

Plot layout : divided the farm into 15 blocks —13 blocks each 0.9 ha for a thirteen-year rotation of crops, 1 block 0.5 ha of miscellaneous crops and 1 block 0.9 ha of woodland.

Crops : for example, the acreage of crops in 1953 was as follows ; 2.7 ha in oats, 0.2 ha in winter wheat, 1.1 ha in soybeans, 0.9 ha in kidneybeans, 2.3 ha in azuki beans, 0.45 ha in Indian Corn, 0.45 ha in potatoes, 0.25 ha in winter rape, 0.9 ha in oats for hay, 1.8 ha in red clover and timothy, 0.8 in dentcorn.

Live stock : 2 horses, 2 or 3 milk cows, several sheep.

Yields of main crops :

Crops	Varieties	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Oats	Victory No. 1	*1240	*2080 2720	*1200 1400	*2040 1920	*1760 1920	1720							
	Zenshin							1760	1480	1480	1880	1920	1800	1840
Potatoes	May Queen	*6.19	*12.94	*5.34	8.44	18.00	9.73							
	Irish Cobbler							10.80	11.53	9.11	21.09	15.19	12.94	11.25

Crops	Varieties	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Soy bean	Nakate Hadaka	-	1560	1980	1200	900	1320							
	Tokachi Nagaha										1920	1320	840	1080
Azuki bean	Takahashi Wase	*780 1740	*540	*900 1860	*480 900	960	780	960	1800	1200	1440	1440	1440	1500
Kidney bean	Chunaga Uzura	-	-	1200	1800	1800	1200	1020	1020	600	1200	1200	1560	1440
Dent corn	Yellow dent corn	*22.5			31.9	33.8	37.5	37.5	31.1	37.5	31.9	33.8	48.8	48.8
Clover	Red clover			50.3	48.0	18.8	7.5 (hay)	30.0	37.5	31.9	26.3	3.8 (Red clover Timothy hay)	4.9 (〃)	5.3 (〃)

Note (1) Kg per ha (except potatoes, dent corn and clover which are ton per ha)

(2) Asterisk* shows the yields on unimproved peat soil.

These pretty good yields of crops are due to the effects of the synthetic soil improvements. The good yields from the earlier period of management served for the developement and the economic stability of the farm, but the net income per unit area containing crop production and live stock enterprise is one half that of the average of typical farms picked from all parts in Hokkaido investigated by the Ministry of Agriculture and Forestry. However, higher total gross income of this Demonstration Farm may be due to larger acreage of the Farm, and consequently the size of farm in the high peat land needs to be larger than that in the normal soil areas.

At an early period the Bibai Demonstration Farm got economic stability in respect of receipts and expenditures. That was an important reason why money to put into soil improvements was given as subventions by the Agricultural Experiment Station. If the charged farmer had been obliged to bear the entire expenses for soil improvements, economic stability would have been attained far later or the management would have been unsuccessful.

High peat land does not necessarily require much labor to reclaim. When the high peat soil is dressed with mineral soil and the peat resolved by degrees after reclamation, the labor of farming per unit area is not different from that of the normal soil. But it may be so weedy for some time after soil dressing that care must be taken.

The results of the Bibai Demonstration Farm from its opening to this day are not all satisfactory, but may be looked upon as a pattern for the type of farming and the method of management in the high peat land.

附　表　年次別，圃場別反当施肥量及び反当収量　（自由区及び水稲を除く）

Appendix　Inputs and outputs per unit area on every plot, 1937～42, 1947～53.

圃場別	昭和12年 作物名	作付面積	反当施肥量 堆肥	硫安	精過石	大豆粕	魚粕	下肥	反当セメントダスト	客土（累計）	反当収量
第1区	小豆	9.0	-	-	5	-	-	-	50	5	高橋早生 2.9（以下「高早」と略記）
第2区	小豆	9.0	-	-	5	-	-	-	50	5	高早 2.9
									70		〃 1.3
第3区	小豆	9.0	-	-	5	-	-	-	70	-	高早 1.3
第4区	馬鈴薯	5.0	400	-	6	3	2	-	70	-	メークイン 11.0 蝦夷錦 15.5
	豌豆	2.0	-	-	5	-	2	-		-	札幌青手無1号 1.5（以下「札青」と略記）
	デントコーン	2.0	400	4	6	-	-	-		-	エローデント 600
	蕎麦（馬鈴薯に補播）	(1.5)	-	2	6	-	-	-		-	牡丹蕎麦 1.0（以下「牡丹」と略記）
第5区	燕麦	9.0	300	3	6	-	-	-	70	-	ビクトリー1号 3.1
第6区	（開墾）小豆	4.5	-	-	5	-	-	-	70	-	高早 1.3
	（開墾）蕎麦	4.5	-	2	6	-	-	-		-	牡丹 0.5
第7区	（開墾）蕎麦	9.0	-	2	6	-	-	-	70	-	牡丹 0.5
第8区	（開墾）（秋菜種）	9.0	-	2	6	-	-	-	70	-	
第9区	（開墾）（秋耕）	9.0	-	-	-	-	-	-	100	-	
第10区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
第11区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
第12区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
第13区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
第14区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	

附　表（続）

圃場別	作物名	作付面積	堆肥	硫安	精過石	魚粕	下肥	反当セメントダスト	客土（累計）	反当収量
	昭和13年		反当施肥量							
第1区	燕麦（赤クロバー）	9.0	300	3	6	-	-	50	5	ビクトリー　7.1 草燕麦1号　6.0
第2区	豌豆	2.0	-	-	5	-	-			札青　3.2
	（秋小麦）	(2.0)	300	-	6	1	-	50	5	
	春小麦	5.5	300	3	6	-	-			春蒔小麦農林3号　3.1
	玉蜀黍	4.5	400	3	6	-	-			ロングフエロー　3.0
第3区	燕麦	6.0	300	3	6	-	-	50	5	ビクトリー　6.3
	大豆	3.0	-		6	-	-			中生裸　2.6
第4区	小豆	9.0	200	-	5	-	-	50	-	高早　1.5
	（大豆補播）	(0.5)	-	-	-	-	-	-	-	黒大豆　2.0
第5区	馬鈴薯	4.5	400	5	6	-	-	50	-	蝦夷錦　20.0 メークイン　23.0
	デントコーン	4.5	400	3	6	-	-		-	マンモスホワイト　700
第6区	燕麦	9.0	300	3	6	-	-	50	-	ビクトリー （子実8.5反）　5.2 （青刈0.5）　700
第7区	小豆	9.0	-	-	5	-	-	50	-	高早　0.6
第8区	秋菜種	5.5	-	追肥 2	-	-	-	-	-	岩内　1.2
	小豆	3.5	-	-	-	-	-	-	-	高早　0.7
第9区	小豆	9.0	-	-	5	-	-	-	-	高早　0.6
第10区	（開墾）蕎麦	4.5	-	2	6	-	-	100	-	牡丹　0.6
	（開墾）（秋菜種）	4.5	-	-	6	1	-		-	
第11区	（開墾）（秋菜種）	4.5	-	2	6	1	-	100	-	
	（開墾）（秋耕）	4.5	-	-	-	-	-	-	-	
第12区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	
第13区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	
第14区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	

附　　表（続）

圃場別	作物名	作付面積	昭和14年 反当施肥量 堆肥	硫安	精過石	魚粕	下肥	反当セメントダスト	客土（泉土）	反当収量	
第1区	赤クロバー	9.0	-	-	-	-	-	-	5	（生）1番	840
										（生）2番	500
第2区	秋小麦	2.0	-	追 2	-	-	-	50	5	赤銹不知1号	3.0
	燕麦	2.5	300	2	5	-	-			早生燕麦1号	3.3
	豌豆	4.5	-	-	5	-	-			札青	2.4
	（秋小麦）	（4.5）	300	2	5	2	硫加 1				
第3区	玉蜀黍	4.5	400	4	6	-	-	50	5	札幌八行	3.0
	小豆	4.5	-	-	5	-	-			高早	3.1
第4区	燕麦（赤クロバー）	9.0	300	2	5	-	-	50	5	ビクトリー	3.5
第5区	大豆	3.0	-	-	5	-	-	50	5	中生裸	3.3
	菜豆	1.5	-	1	5	-	-			中長鶉	2.0
	菊芋	1.0	400	4	6	-	-				250
	馬鈴薯	3.5	400	4	6	-	-			メークイン	9.5
										蝦夷錦	18.7
第6区	デントコーン	4.5	400	4	6	-	-	50	-	マンモスホワイト	800
	小豆	4.5	150	-	5	-	-		-	高早	2.4
第7区	燕麦	9.0	300	3	6	-	-	50	-	ビクトリー	3.0
第8区	小豆	9.0	150	-	5	-	-	70	-	高早	1.6
第9区	燕麦（チモシー）	9.0	300	3	6	-	-	50	-	草燕麦1号	4.2
										早生燕麦1号	3.1
第10区	小豆	4.5	-	-	5	-	-	80	-	高早	1.3
	秋菜種	4.5	-	追 2	-	-	-	-	-	ハンブルグ	0.9
第11区	秋菜種	4.5	-	-	-	-	-	-	-	岩内	0.9
	小豆	4.5	-	-	5	-	-	100	-	高早	0.7
第12区	（開墾）（秋菜種）	9.0	-	-	5	-	-	100			
第13区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-		
第14区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-		

附　表（続）

圃場別	作物名	昭和15年 作付面積	反当施肥量 堆肥	硫安	智硝	精過石	硫加	魚粕	下肥	反当セメントダスト	客土(累計)	反当収量	
第1区	馬鈴薯	4.5	200	2	-	6	1.5	-	-	-	5	蝦夷錦	14.0
												メークイン	15.0
	玉蜀黍	4.5	200	2	-	6	1.5	-	-	-		ロングフエロー	3.0
第2区	大豆	3.0	-	-	-	5	0.5	-	-	50	5	中生裸	2.0
	菜豆	1.5	200	1	-	5	0.5	-	-			中長鶉	3.0
	秋小麦	4.5	-	-	-	-	-	-	-			小麦農林8号 赤銹不知1号	1.7
第3区	燕麦（赤クローバー）	9.0	300	-	3	5	1	-	-	-	5	ビクトリー	4.9
第4区	赤クローバー	9.9	-	-	-	-	-	-	-	-	5		1280
第5区	デントコーン	4.5	300	4	-	6	1	-	-	-	5	エローデント	850
	小豆	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-		高早	1.3
第6区	豌豆	4.5	-	-	-	5	0.5	-	-	-	5	札青	2.2
	（秋小麦）	(4.5)	300	2	-	6	0.5	2	-	-		ビクトリー	4.7
	燕麦	4.5	300	-	3	5	1	-	-	-			
第7区	小豆	9.0	-	-	-	5	0.5	-	-	-	5	高早	0.6
第8区	燕麦（チモシー）	9.0	300	3	-	5	1	-	-	50	5	草燕麦1号	3.9
第9区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	（乾）	100
第10区	小豆	9.0	200	-	-	5	0.5	-	-	70	-	高早	1.1
第11区	小豆	4.5	200	-	-	5	-	-	-	70	-	高早	1.0
	燕麦	4.5	300	3	-	5	1	-	-		-	ビクトリー	5.1
第12区	秋菜種	2.5	-	直2	-	-	-	-	-	-	-	ハンブルグ	0.4
	小豆	0.5	-	-	-	4	-	-	-	-	-	高早	0.7
第13区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
第14区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

附　表（続）

圃場別	作物名	昭和16年 作付面積	反当施肥量 堆肥	硫安	精過石	硫加	魚粕	下肥	反当セメントダスト	客土（累計）	反当収量	
第1区	小豆	9.0	-	-	6	1	-	-	20	5	京極早生	2.1
第2区	燕麦（赤クローバー）	9.0	300	2	5	1	-	-	20	5	ビクトリー	4.8
第3区	赤クローバー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	5		500
第4区	馬鈴薯	9.0	200	2	6	1.5	-	-	30	5	蝦夷錦 メークイン	10.0 32.0
第5区	小豆	4.5	-	-	6	1	-	-	20	5	高早	2.0
	燕麦	4.5	300	3	6	1	-	-			ビクトリー	4.9
第6区	秋小麦	4.5	-	-	-	-	-	-	30	5	小麦農林8号	2.3
	菜豆	1.5	-	1	6	1	-	-			中長鶉	3.0
	大豆	3.0	-	-	6	1	-	-			中生裸	1.5
第7区	玉蜀黍	4.5	400	3	6	1.5	-	-	30	5	ロングフエロー	3.0
	デントコーン	4.5	400	3	6	1.5	-	-			エローデント	900
第8区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	5	（乾）	85
第9区	豌豆	9.0	-	-	6	1	-	-	30	5	札青	2.1
第10区	燕麦（チモシー）	9.0	300	2	5	1	-	-	20	5	草燕麦1号	4.7
第11区	小豆	9.0	-	-	5	1	-	-	10	5	高早	1.4
第12区	燕麦	9.0	300	3	6	1	-	-	10	-	ビクトリー	4.4
第13区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-		
第14区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-		

附　表（続）

昭和17年

圃場別	作物名	作付面積	反当施肥量 堆肥	硫安	精過石	硫加	魚粕	下肥	反当炭酸石灰	客土（累計）	反当収量	
第1区	燕麦（赤クローバー）	9.0	300	2	4	0.5	-	-	-	10	ビクトリー	4.0
第2区	赤クローバー	9.0	-		-	-	-	-	-	[illegible]	（乾）	200
第3区	馬鈴薯	4.5	300	1.5	4	1	-	-	-	5	メークイン	17.3
	玉蜀黍	4.5	300	2	4	1	-	-	-		ロングフエロー	4.0
第4区	小豆	9.0	-	-	2	0.5	-	-	-	5	高早	1.6
第5区	燕麦	4.5	300	2	4	1	-	-	-	5	草燕麦1号	3.0
	小豆	4.5	-	-	4	1	-	-	-		高早	1.3
第6区	デントコーン	4.5	400	2	4	1	-	-	-	5	エローデント	1000
	燕麦	4.5	300	2	4	1	-	-	-		ビクトリー	5.9
第7区	豌豆	9.0	-	-	2	0.5	-	-	-	5	札青	2.6
第8区	チモシー	9.0	-	-	2	2	-	-	-	5	（乾）	200
第9区	春小麦	4.5	300	2.5	4.5	1	2	-	30	5	春蒔小麦農林29号	1.6
	大豆	3.0	-	-	4	1	-	-	-		中生裸	2.2
	菜豆	1.5	-	1	2	0.5	-	-	-		中長鶉	2.0
第10区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	澱汁	-	5	（乾）	200
第11区	燕麦（チモシー）	9.0	300	2	4	1	-	-	-	5	ビクトリー	3.7
第12区	小豆	9.0	-	-	2	0.5	-	-	40	5	高早	1.0
第13区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-		
第14区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-		

附　　表（続）

圃場別	作物名	作付面積	反当施肥量 堆肥	硫安	[illegible]窒	過石	塩加	魚粕	反当炭酸石灰	客土（累計）	反当収量	
第1区	小豆	4.5	-	-	-	1.5	-	-	-	10	高早	1.6
	馬鈴薯	4.5	400	1.5	-	[illegible]	-	[illegible]	-		男爵薯	[illegible]
第2区	燕麦	4.5	300	1.5	-	2	-	-	-	10	タンミ	4.0
	秋小麦	4.5	-	追 3	-	-	-	-	-		赤銹不知1号	1.5
	（秋菜種）	（1.0）	-	1.5	硝安1	3	-	-	-			
第3区	豌豆	2.5	-	-	-	-	-	-	-	5	札青	1.8
	菜豆	2.0	-	-	-	-	-	-	-		中長鶉	2.0
	燕麦	4.5	300	1.5	-	2	-	-	-		前進	4.0
	（秋小麦）	（4.5）	300	2	-	3	-	-	-			
第4区	燕麦（赤クローバー）	9.0	300	2	-	2.5	0.5	-	-	10	前進	5.0
第5区	玉蜀黍	4.5	400	1.5	-	2	1	2	-	10	ロングフエロー	3.0
	馬鈴薯	4.5	400	1.5	-	2	-	2	-		男爵薯	25.0
第6区	赤クローバー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	5		800
第7区	燕麦	9.0	300	1.5	-	2	-	-	-	5	前進	4.0
第8区	デントコーン	9.0	400	-	5	-	-	-	-	5	エローデント	1000
第9区	大豆	4.5	-	-	-	-	-	-	-	5	長葉裸1号	1.6
	南瓜	4.5	500	2	-	1	-	3	-			300
第10区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	5	（乾）	70
第11区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	5	（乾）	120
第12区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	5	（乾）	100
第13区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	（乾）	40
第14区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-		

附　表（続）

圃場別	作物名	作付面積	反当施肥量 堆肥	硫安	硝安	過石	塩加	魚粕	反当炭酸石灰	客土（累計）	反当収量	
第1区	菜豆	4.5	-	-	1.5	2.5	-	-	-	10	中長鶉	1.7
	玉蜀黍	4.5	400	1.5	1.5	3	1	-	-		オノア	2.0
第2区	馬鈴薯	4.5	400	2.5	1.5	3	-	2	-	10	男爵薯	21.0
	秋菜種	1.0	-	-	-	-	-	-	-		ハンブルグ	1.0
	蕎麦	3.5	-	-	2	2	-	-	-		牡丹	3.0
第3区	小豆	4.5	-	-	2	2	-	-	-	5	高早	3.0
	秋小麦	4.5	-	-	追 1	-	-	-	-		赤銹不知1号	0.7
第4区	赤クロバー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	10		1000
第5区	燕麦（赤クロバー）	9.0	300	1.5	1.5	3	-	-	-	10	前進	4.0
第6区	馬鈴薯	4.5	-	2.5	1.5	3	-	2	-	5	男爵薯	20.0
	デントコーン	1.5	300	1	2	2	-	-	-		エローデント	600
	南瓜	3.0	400	2	2	2	-	3	-			450
第7区	玉蜀黍	4.5	400	1.5	1.5	3	1	-	-	5	オノア	2.0
	大豆	4.5	-	-	-	3	-	-	-		長葉裸1号	2.0
第8区	燕麦	9.0	300	1.5	1.5	3	-	-	30	5	タンミ，前進	3.0
	（秋菜種）	（1.0）	300	2	2	3	-	-				
	（秋小麦）	（3.5）	300	2	2	3	-	-				
第9区	燕麦	4.5	300	1.5	1.5	3	-	-	-	5	前進	4.0
	デントコーン	4.5	400	2	2	2	-	-	-			910
第10区	燕麦	9.0	-	2	2	3	-	-	-	5	栄進	2.0
第11区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	5	（乾）	110
第12区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	5	（乾）	100
第13区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	5	（乾）	120
第14区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	5		

昭和23年

附　　表（続）

圃場別	作物名	作付面積	反当施肥量 堆肥	硫安	尿素	硝安	過石	塩加	魚粕	反当炭酸石灰	客土（累計）	反当収量
	昭和二十年											
第1区	玉蜀黍	4.5	350	2	1	-	3	1	-	-	10	ロングフエロー 1.4
	小豆	4.5	-	-	-	-	3.5	-	-	-		高早 2.0
第2区	燕麦（赤クローバー）	9.0	300	2	-	-	3	1	-	-	10	前進 4.0
第3区	玉蜀黍	4.5	350	2	1	-	3	1	-	-	10	ロングフエロー 2.6
	燕麦	4.5	-	2	-	-	3	1	-	-		タンミ 3.0
第4区	馬鈴薯	8.0	400	2	1	-	4	1	-	-	10	男爵薯 19.6
	デントコーン	1.0	400	2	1	-	4	1	-	-		エローデント 1000
第5区	赤クロバー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	10	850
第6区	大豆	4.5	-	-	-	-	3	-	-	-	5	丸小粒 2.2
	燕麦	3.0	300	2	-	-	3	1	-	-		前進 4.7
	南瓜	1.5	500	3	-	-	3	-	3	-		300
第7区	燕麦	4.5	300	2	-	-	3	1	-	-	5	前進 4.0
	デントコーン	3.5	400	3	-	-	3	1	-	-		エローデント 1000
	蕎麦	1.0	-	-	-	-	3	-	-	-		在来 2.0
第8区	秋菜種	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	5	岩内 1.5
	秋小麦	3.5	-	-	-	-	[illegible]	-	-	-		赤銹不知1号 0.6
	豌豆	1.5	-	1.5	-	-	[illegible]	-	-	[illegible]		札青 1.8
	（秋菜種）	(1.0)	[illegible]	2	-	-	[illegible]	-	-	-		
	（秋小麦）	(3.5)	300	2	-	-	3	-	-	-		
第9区	馬鈴薯	4.5	-	2	-	-	3	1	-	-	5	男爵薯 10.0
	燕麦	4.5	-	2	-	-	3	1	-	-		前進 2.0
第10区	燕麦	4.5	-	2	-	-	3	1	-	-	5	栄進 2.5
	菜豆	4.5	-	1	-	-	3	-	-	-		中長鶉 1.0
第11区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	5	（乾） 80
第12区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	5	（乾） 80
第13区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	5	（乾） 80
第14区	（未墾）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

附　　表（続）

昭　和　2　5　年

圃場別	作物名	作付面積	反当施肥量 堆肥	硫安	過石	塩加	米糠	大豆粕	客土（累計）	反当収量	
第1区	燕麦（赤クロバー チモシー）	9.0	300	3.5	6	3.5	-	-	10	前進	5.0
第2区	赤クロバー	9.0	-	-	-	-	-	-	10		700
第3区	豌豆	4.5	-	1	5	2	-	-	10	札青	2.6
	（秋小麦）	(3.5)	300	0.5	2	1	-	-			
	（秋菜種）	(1.0)	300	0.5	2	1	-	-			
	大豆	4.5	-	-	5	2	-	-		十勝長葉	3.2
第4区	玉蜀黍	9.0	300	3	5	2	-	-	10	ロングフエロー	4.0
第5区	馬鈴薯	5.5	400	4	6	2	-	2	10	男爵薯	37.5
	燕麦	3.5	-	2	5	1.5	-	-		タンミ	5.0
第6区	燕麦	3.0	300	3	5	1.5	-	-	10	前進	5.0
	菜豆	1.0	-	-	5	2	-	-		大手亡	2.0
	小豆	2.0	-	-	5	2	-	-		高早	2.0
	大豆	3.0	-	-	5	2	-	-		十勝長葉	3.2
第7区	燕麦（赤クロバー）	9.0	300	3	5	1.5	-	-	(4.5)10 (4.5) 5	前進 栄進	5.0 4.3
第8区	燕麦（赤クロバー）	4.5	300	3	5	1.5	-	-	5	前進	3.6
	秋菜種	1.0	-	追 1.5	-	追 1	-	-		ハンブルグ	1.5
	秋小麦	3.5	-	追 1.5	-	追 1	-	-		赤銹不知1号	2.5
第9区	小豆	4.5	-	3	5	2	-	-	5	高早	2.5
	デントコーン	4.5	300	3	5	2	-	-		エローデント	1000
第10区	菜豆	4.5	-	-	5	2	-	-	5	小長鶉 中長鶉	1.5 2.0
	デントコーン	4.5	300	3	5	2	-	-		エローデント	700
第11区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	5	（乾）	50
第12区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	5	（乾）	50
第13区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	5	（乾）	70
第14区	（薪炭備林）	9.0	-	-	-	-	-	-	-		

附　表（続）

圃場別	作物名	作付面積	堆肥	硫安	過石	硫加	魚粕	大豆粕	客土（累計）	反当収量	
	昭和2[illegible]年										
第1区	赤クロバー チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	10	（乾）	100
第2区	玉蜀黍	4.5	400	3	5	1.5	-	-	10	ロングフエロー	2.0
	デントコーン	4.5	400	3	5	2	-	-		ホワイトデント	900
第3区	秋小麦	3.5	-	-	-	-	-	-	10	赤銹不知1号	1.6
	秋菜種	1.0	-	-	-	-	-	-		ハンブルグ	1.2
	デントコーン	4.5	300	3	5	2	-	-		エローデント	900
第4区	馬鈴薯	4.5	400	4	6	2	-	-	10	男爵薯	28.0
	小豆	4.5	-	-	-	-	-	-		高早	2.3
第5区	大豆	6.5	-	-	5	1	-	-	10	十勝長葉	2.2
	小豆	2.0	-	-	5	1	-	-		高早	2.5
	馬鈴薯	0.5	400	4	6	2	-	2		男爵薯	28.0
第6区	燕麦（赤クロバー チモシー）	9.0	300	3	5	1.5	-	-	10	前進	5.0
第7区	赤クロバー	9.0	-	-	-	-	-	-	(4.5)10 (4.5)14		1000
第8区	赤クロバー	4.5	-	-	-	-	-	-	14	（乾）	70
	燕麦	4.5	300	3	5	1.5	-	-		前進	4.9
第9区	燕麦	6.0	300	3	5	1.5	-	-	14	前進	4.5
	菜豆	3.0	-	2	5	1	-	-		中長鶉	2.0
										小手亡	1.5
第10区	豌豆	4.5	-	2	5	1	-	-	14	札青	1.0
	菜豆	4.5	-	1.5	4.5	1	-	-		中長鶉 小手亡	2.0 1.3
第11区	燕麦	9.0	-	2.5	5	1.5	-	-	14	栄進	3.8
第12区	青刈燕麦	9.0	-	-	3	1	-	-	14	（乾）	50
第13区	チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	14	（乾）	30
第10区	（薪炭備林）	9.0	-	-	-	-	-	-	9		

附　表（続）

圃場別	作物名	作付面積	反当施肥量						反当	客土（累計）	反当収量	
			堆肥	硫安	過石	塩加	魚粕	大豆粕	炭酸石灰			
			昭和27年									
第1区	赤クロバー チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	10	（乾）	130
第2区	小豆	4.5	-	-	4	2	-	-	-	10	高早	2.6
	デントコーン	4.5	400	2	4	2	-	-	-		エローデント	1300
第3区	馬鈴薯	4.5	400	4	6	2	-	2.6	-		男爵薯	23.0
	燕麦	2.0	300	3	5	1.5	-	-	-	10	前進	4.0
	菜豆	2.5	300	3	5	2	-	-	-		大手亡	1.5
第4区	小豆	9.0	-	-	4	2	-	-	-	10	高早	2.3
第5区	燕麦（赤クロバー チモシー）	9.0	300	3	5	1.5	-	-	-	10	前進	4.9
第6区	赤クロバー チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	10		1000
第7区	赤クロバー	4.5	-	-	-	-	-	-	-	10		
	菜豆	4.5	-	2	4	2	-	-	-	14	中長	2.6
第9区	大豆	1.0	-	-	4	2	-	-			十勝長葉	1.0
	蕎麦	3.5	-	-	4	1	-	-	30	14	牡丹	2.7
	玉蜀黍	4.5	400	3	5	2	-	-			ロングフエロー	2.7
第9区	豌豆	4.5	-	1	5	1	-	-	-		札青	1.0
	（秋小麦）	(2.0)	300	3	5	2	-	-	-			
	（秋菜種）	(2.5)	300	3	5	2	-	-	-	14		
	デントコーン	3.5	400	2	4	2	-	-	-		エロー（乾）	200
	稗	1.0	400	2	4	2	-	-	-			7.0
第10区	燕麦	9.0	300	3	5	1.5	-	-	-	14	前進	4.3
第11区	大豆	9.0	-	-	5	2	-	-	-	14	十勝長葉	1.4
第12区	燕麦 （赤クロバー チモシー）	9.0	300	3	5	1.5	-	-	-	15	前進 栄進	4.0 3.6
第13区	青刈燕麦	9.0	-	2.5	4	1	-	-	-	14	栄進（乾）	120
第14区	（薪炭備林）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	9		

附　　表（続）

昭　和　2　8　年

圃場別	作物名	作付面積	反当施肥量 堆肥	硫安	過石	硫加	魚粕	大豆粕	反当炭酸石灰	客土（累計）	反当収量	
第1区	デントコーン	4.5	400	3	4	1.5	-	-	-	10	エローデント	1300
	大豆	4.5	-	-	5	1.5	-	-	-		十勝長葉	2.0
第2区	燕麦	4.5	300	3	4	1.5	-	-	-	10	前進	4.9
	馬鈴薯	4.5	400	4	5	2	-	3.5	-		男爵薯	20.0
第3区	小豆	9.0	-	-	4	1	-	-	-	10	高早	2.5
第4区	燕麦（赤クローバー）	9.0	300	3	4	1.5	-	-	-	10	前進	5.0
第5区	赤クローバー チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	10	（乾）	140
第6区	赤クローバー チモシー	9.0	-	-	-	-	-	-	-	10		1250
第7区	デントコーン	3.5	300	3	4	1.5	-	-	-	10	エローデント	（生）580 （乾）[illegible]
	稗	1.0	300	2	4	1	-	-	-		白実	5.0
	玉蜀黍	4.5	400	4	5	2	-	-	-	14	ロングフエロー	3.0
第8区	小豆	4.5	-	-	4	1.5	-	-	-	14	高早	2.5
	菜豆	4.5	-	-	4	1.5	-	-	-		大手亡	2.2
第9区	秋小麦	2.0	-	-	-	-	-	-	-	14	小麦農林62号	1.8
	秋菜種	2.5	-	-	-	-	-	-	-		ハンブルグ	1.6
	菜豆	4.5	-	1.5	4	1.5	-	-	-		中長鶉	2.4
第10区	小豆	9.0	-	-	4	1.5	-	-	-	14	高早	2.5
第11区	燕麦	9.0	300	3	4	1.5	-	-	-	14	前進	4.0
第12区	大豆	4.5	-	-	5	1.5	-	-	-	14	十勝長葉	1.5
	青刈燕麦	4.5	300	2	4	1	-	-	60		（乾）	120
第13区	燕麦	4.5	-	3	4	1.5	-	-	-	14	栄進	2.9
	青刈燕麦	4.5	-	2	4	1	-	-	-		栄進（乾）	120
第14区	（薪炭備林）	9.0	-	-	-	-	-	-	-	9		

北海道の泥炭地農業に関する試験研究の推移とその資料について

堀　口　逸　雄*

A BIBLIOGRAPHY OF THE PEAT LAND AGRICALTURE IN HOKKAIDO, WITH SPECIAL REFERENCE TO THE RESEARCH PROGRESS

By Hayao HORIGUCHI

は　し　が　き

明治2年，北海道に開拓使が置かれ，計画的に開発がすすめられるようになつてから，およそ80年を経過した。その間の農業の進度は，わが国の他の地域のそれに比べて著しいものがあるとはいえ，道内にはまだ開発が困難なまま残されている地域も多く，その一つに泥炭地がある。

最近，特に北海道泥炭地開発の問題がこと新しく論議されているが，とかく今後の開発を強調するに急であつて，古くからの施策，経験，資料などの検討と利用が充分になされていない面もあるように思う。問題の焦点を泥炭地農業に関する試験研究とその成果という点にしぼつてみても，そこに相当の資料と将来への示唆があることを知るのである。

ここでは，北海道における泥炭地に関する試験機関の沿革，推移をたどり，その成果を検索するための目録を作成し，あわせて若干の知見を加えた。以下年を追つて，その概貌を示そう。

泥炭地試験開始まで

一般的にいつて，わが国の北方寒地に位する北海道の農業経営は，府県暖地の在来の方式そのままの移植では成り立たず，適地適作に基づく技術体系を確立して安定した経営方式の普及を促す必要があつた。その経営方式については，欧米の北方農業地域における畑作経営方式に範を求め，種苗，家畜，農機具などを輸入し，試験，試作の過程を経て新しい北海道農業を組立てようとした。故に北海道の農業に関する試験研究機関は，農業開発に先行し，或いは併行して進められ，従つてその成果が直接経営の確立，改善に結びついて普及したといえよう。

まず，明治の初期，開拓が道南地方に始まつた頃に官営の七重開墾場（明治3年）があり，次いで札幌周辺の石狩平野を対象とする札幌官園（明治4年），真駒内牧牛場（明治9年）の設置となり，中央部の上川平野の開拓のためには上川農事試作場（明治22年）へと，開拓地域の延長にともない，既設の試験場の成績では適応し難い地域に新たに試験施設が増設される状況にあつた。

しかし，欧米にみられるような畑作専営方式が成り立つためには，社会経済的な，また生活様式にもかかわる環境条件が必要であるが，その諸条件の発達が遅々としてととのわぬままに，やがて道南地方から札幌附近にかけて，わが国在来の稲作が試みられ，上白石稲作試験場の設置（明治26年）によつて，水田の造成，稲作の普及は飛躍的な段階に至つた。

一方，開墾は河川流域の肥沃な沖積土地帯に始まり，一応普通土壌地に入植し終ると，いきおい特殊な土壌地の開墾が試みられたが，まず石狩川流域にひろがる広大な泥炭地の開発利用が着目されたのは当然であろう。

泥炭地については，既に明治11年頃に札幌農学校園や江別屯田兵村において，わが国最初の土管排水が行われた記録はあるが，一般には湿地として顧みられなかつたところである。そこに農業を

* 農業経営部

営むについては土地改良，作物適否，耕種法などの試験を行う必要があり，北海道庁が泥炭地試験を始めたのは明治26年で，稲作試験場の設置と年を同じくしている。

泥炭地試験開始

明治26年（1893年）

北海道庁は石狩川流域の泥炭地に2箇所を選んで試験を開始した。いずれも道庁農商課の所管で，その規模は極めて小さいものではあつたが，泥炭地試験を始めるについての着眼は現在の感覚から考え合わせても，敬服すべきものがあつた。「北海道庁第7回勧業年報」によれば：——

「北海道現存殖民必適地中未墾ニ属スル地積無慮二拾四億三千万坪ニシテ其外泥炭ニ属スルモノ四億三千万坪ヲ合シテ二拾八億六千万坪トス。故ニ泥炭地ハ殖民適地全面積ノ六分ノ一ヲ占ム。是レ決シテ小地積トシテ抛擲スベキニアラス且夫現存ノ未墾地ハ之ヲ区劃数ニ改ムルトキハ拾九万〇百〇四区トナルモ移民ノ増加スル今日ノ速度ヲ以テ之ヲ推測スルトキハ今後数年ナラスシテ移民充満シ勢ヒ泥炭地ヲ利用スルニアラサレハ其需要ニ応スル能ハサルニ至ラン。之ヲ欧米諸国ニ徴スルニ泥炭地ハ鋭意其耕作法ヲ研究利用シテ息マサルノ現状ナリ。而シテ上来弁セル如ク本道移民増加ノ割合ハ未タ泥炭地ヲ耕耘スルノ必要ヲ感スルノ時機ニ到ラサルモ石狩原野ノ如キハ現ニ移民充満泥炭地ハ正ニ開墾ヲ要スヘキ時期ニ達シタリ。今日ニ於テ之レガ試験ヲ実施スルナクンハ四億三千万坪ノ泥炭地ハ利用スルノ期ナカルヘシ。且農事ニ関スル試験ハ年一回ニ止マルヲ以テ一日モ速カニ之ニ着手シ其改良ノ方法ヲ案出セサレハ本道移民増加ノ速度ニ遅レ他日臍ヲ噛ムノ憾ナキヲ保セス。且此方法ニシテ好結果ヲ得ハ其利益ノ及フ所ロハ独リ本道四億余坪ノ地ニ止マラス　之レニヨリテ府県所在ノ泥炭地ヲモ併セテ利用スル事ヲ得ン。依テ本年先ツ石狩国幌向村原野及対雁原野ニ於テ諸種ノ試験ヲ実施セリ……」

対雁（ツイシカリ）泥炭地試験——石狩国札幌郡対雁村原野（現在江別市）の豊平川左岸地区に2町6反歩の試験用地を選び，初年目は排水施設をほどこし，排水溝の深浅，溝渠間の距離などについて試験に着手した。一般に泥炭試験場または試験地と呼ばれたが，試験担当者は常駐せず，現在の試験研究の考えかたからすれば極めて初歩的なものであつた。

幌向（ホロムイ）泥炭地試験——石狩国空知郡幌向原野に位する岩見沢村南4線16番地乙号（現在岩見沢市）小町芳兵衛なる者の貸下地内に試験用地1町歩を選び，管理は同人に嘱託した。ここでは初年目に排水溝を掘り，石灰施与法，客土法，燃焼法などの試験区に蕎麦を播種した。

資料：泥炭地農用作物試験「北海道庁第7回勧業年報」329頁
泥炭地試験に就て「北海之殖産」第4集，第44号，101頁
本道泥炭地試作の結果「同上」第4集，第49号，[illegible]頁

明治27年（1894年）

対雁試験地では排水試験の他，石灰施与，燃焼，客土，肥料などの試験を行い，幌向試験地では各種作物を加えた。

資料：泥炭地試験「北海道庁第9回勧業年報」692頁

明治28年（1895年）

資料：対雁泥炭試験地報告「北海道庁第11回拓殖年報」附録71頁，（「勧業年報」は11回から「拓殖年報」となる）
幌向泥炭試験地報告「同上」附録83頁

明治29年（1896年）

幌向泥炭地試験廃止。連年河川の氾濫があり，試験施行に支障が多かつたためである。

対雁泥炭地試験は，前年の試験を継続し，作物種類試験（大麦，春播小麦，玉蜀黍，大豆，小豆，粟，燕麦，稗，蕎麦，菜種，亜麻，藍，稲，蘭），肥料試験，客土試験，高畦試験，耕反試験，（耕鋤労力調査），飲料水の適否を試みるための井戸の掘抜と井水の分析などを行い，試験事業はようやく軌道にのつてきた。

資料：対雁泥炭試験地報告「北海道庁第11回拓殖年報」附録179頁（明治28，29年2箇年記載）

明治30年（1897年）

資料：対雁泥炭地試験報告「北海道農事試験報告」114頁
泥炭地試験「北海之殖産」第8集　第95号，230頁
対雁泥炭地試験成蹟「同上」第8集　第96号，[illegible]
石狩国対雁泥炭地試験成蹟「同上」第8集第99号，444頁
（他に北海道庁第12回拓殖年報）

明治31年（1898年）

北海道庁は対雁泥炭地に10町歩を選定し，造林試験を開始している。

資料：対雁泥炭地試験地成蹟「北海之殖産」第9集

第110号 1074頁，同第111号（続）1130頁，同第112号（続）1184頁，同第113号（続）1247頁，同第114号（続）1299頁
（他に北海道庁第13回拓殖年報）
対雁泥炭地の造林試験「北海道庁殖民公報」第15号（明治36年7月）

明治32年（1899年）

資料：（第14回北海道庁拓殖年報）

明治33年（1900年）

北海道庁は「北海道10年計画」を樹立したが，この中に泥炭地試験事業を加え，その成果の利用と相まつて泥炭地148,537町歩の改良を計画した。

対雁泥炭地試験は水田客土試験，牧草種類試験について，従来の畑作試験同様大きく取上げている。

資料：明治33年度対雁泥炭地試験成蹟「北海道庁農事試験成蹟」243頁
対雁泥炭地試験「北海道庁第15回勧業年報」7頁（「拓殖年報」は15回から再び「勧業年報」となる）

明治34年（1901年）

資料：明治34年度対雁泥炭地試験成蹟「北海道庁農事試験成蹟」303頁
対雁泥炭地試験「北海道庁第15回勧業年報」7頁（明治33，34年2箇年記載）

明治35年（1902年）

資料：明治35年対雁泥炭地試験報告「北海道庁農事試験成蹟」1頁
対雁泥炭地試験「北海道庁第16回勧業年報」55頁

明治36年（1903年）

対雁泥炭地試験は，明治26年から前年まで10箇年を経過し，一応泥炭地と作物との関係を知つたわけであるが，ここで従来の方式のまま試験を継続することの効果が問題となり，結局本年から泥炭地利用法として最も有望と認められる牧草種類試験，混播試験及び燕麦青刈試験の3種に止めることになつた。

資料：明治36年度対雁泥炭試験地事業報告「北海道庁農事試験報告」1頁
対雁泥炭地試験「北海道庁第17回勧業年報」57頁

明治37年（1904年）

資料：対雁泥炭地試験「北海道庁第18回勧業年報」49頁

明治38年（1905年）

資料：対雁泥炭地試験「北海道庁第19回勧業年報」42頁

明治39年（1906年）

資料：対雁泥炭地試験場「北海道庁第18回統計書」第2巻勧業之部，18頁（「勧業年報」は「統計書第2巻，勧業之部」に引継）

明治40年（1907年）

資料：対雁泥炭地試験「第19回北海道庁統計書」第2巻勧業之部，19頁

明治41年（1908年）

資料：対雁泥炭地試験「第20回北海道庁統計書」第2巻勧業之部，681頁

對雁泥炭地試驗の廢止，移轉

明治42年（1909年）

対雁泥炭地試験は，本年をもつて廃止し，明治43年から新しい試験機関の組織に入り，試験地を他に求めて発足することになつた。対雁試験地は，改良の最も困難とされる高位泥炭地にあつたことに加えて，毎年多少の差はあれ河川の氾濫浸水をみ，既に明治36年から牧草を主とする試験に止めた頃から廃止の機運にあつたとみられよう。

この間の事情について「北海道10年計画実施成蹟要領」（新撰北海道史，第6巻史料2,738頁）において次のように説明している：——

「本試験ハ，明治二十六年以来，同三十五年ニ至ル十ケ年間，之ヲ継続施行シタリ，其試験成蹟ニ徴スルニ，本道ノ泥炭ハ，新鮮卑湿ナルモノニ属シ，土壌化成層頗ル薄キヲ以テ，肥料栽培ニ，注意ヲ加フト雖，其生産力少ク，或ハ全ク結実セザルモノアリ。然レドモ該試験地ニ於テ充分ノ排水ヲ設ケ，地下ノ湿気ヲ除去シ，泥炭ノ腐蝕ヲ促進シタル結果，歳月ヲ経ルニ従ヒ，漸次，生産力ヲ増加シ稍々農耕適地ノ体裁ヲ具フルニ至レリ。然レドモ，此ノ如ク長期ニ渉リ多額ノ資本ヲ要スル事業ハ，従前ノ如キ少額ノ経費ヲ以テシテハ，到底完全ニ行フコト能ハザルニ依リ，三十五年度ニ於テ，此ニ一段ヲ劃シ，爾後ハ諸作物ノ試験ヲ廃シ，単ニ従来ノ成蹟ニ依リ，最有望ト認メラレタル牧草及ビ燕麦ノ栽培試験ヲ施行シ，将来，土壌改善ノ状況ヲ研究スルニ止ムルコトトセリ」。

要するに明治26年以来の泥炭地試験の結果は，試験開始当初の期待に反するものではあつたが，その間の経験は，泥炭地農業の確立は容易なものでなく，地域的な大規模な工事施設と資本を要すること，泥炭地についての本質的な調査研究

の必要性などの重要な問題点を提起したのである。

当時既にヨーロッパ各国では泥炭地利用が盛んであり，その方法，技術についての諸調査は，ことに札幌農学校（現在北海道大学）において行われ，北海道庁も泥炭地の開発利用については札幌農学校に委嘱していたが，明治42年までに発表利用された資料に次のものがある。

泥炭に関する調査，時任一彦「北海道農会報」第6巻第67号，364頁（明治39年7月）；第68号，432頁（明治39年8月）

泥炭地調査報告，時任一彦「殖民公報」第39号1頁及び第45号1頁，北海道庁（明治40年11月；同41年11月）

泥炭地調査報告，時任一彦「北海道農会報」第8巻第85号3頁（明治41年1月）及び第86号，74頁（明治41年2月）

泥炭地調査意見，時任一彦「北海道農会報」第8巻第95号，733頁（明治41年11月）

試験機関の整備と泥炭地試験

明治43年（1910年）

明治34年に樹立された「北海道10年計画」は，その途中に日露戦役などがあつて，所期の計画達成は困難であつたが，これによつて北海道開拓はその緒につき，将来の方策に見通しを得たので，明治42年「第1期北海道拓殖計画」を策定し，本年度以降15箇年をもつて北海道経営の基盤を確立しようとした。泥炭地については31,200町歩の改良を行うが，同時に石狩川治水工事の他各河川の応急護岸工事など基本的施設を施行することとした。

また試験機関は，北海道農事試験場（明治34年国費所管で札幌に設置，大正14年現在地に移転）を本場とし，従来地方費所管であつた上川，十勝，北見，渡島の地方農事試験場を国費に移管して支場とし，全道的に組織ある体制をとるに至つた。

泥炭地試験は，この際対雁泥炭地試験を廃し，新たに札幌郡琴似村大字発寒村（現在札幌市）の稲積農場内に5町歩の試験用地を選定し，その所管を従来の北海道庁から北海道農事試験場に移し，本場直轄の泥炭試験地とした。

琴似泥炭地試験が試験場の機構に入つたことは，試験研究上からはたしかに一進歩であつたが，その規模と経費の面において泥炭地開発上充分なものとはいい難かつた。この試験地の泥炭は中間泥炭に属し，初年度は試験準備として土地及び植物に関する調査，排水溝の施設を行つて万全を期した。しかし，現地にはいまだ庁舎，実験室はなく，圃場管理のため定夫舎兼作業舎1戸を置き，試験担当者は毎日本場から通勤するものであつた。このとき対雁泥炭地試験の経験を生かした飛躍的な試験研究の構想と施設が実現されていたならば，その後の泥炭地開発はあるいは画期的な進展をみたのではないかと考えられる。

事実，この頃は全道にわたつて肥沃な沖積土地帯は一応開墾され，泥炭地の中でも交通の便利な比較的改良の容易なところでは，稲作が普及し始め，畑作でも当時のいわゆる燃焼法と菜種の栽培などにより簡易な開墾に従事するものがようやく多きを加えていたのである。

さて，泥炭地試験の成績は，この年以来北海道農事試験場成績として，毎年の詳細なデータが記録保存されている。そのうち印刷公表されたものを資料として，以下再び年次順にみていこう。なお試験場以外の資料も主要なものについて当該年のところに附記することにした。

資料：泥炭地試験「明治43年北海道農事試験場本支場業務功程」15頁

明治44年（1911年）

資料：泥炭地試験「明治44年北海道農事試験場本支場業務功程」14頁

北海道農事試験場要覧

陳列館標品解説，北海道農事試験場

（試験場外）

泥炭地開墾と熱焦法，時任一彦「北海道農会報」第11巻第130号461頁（明治44年10月）；同131号512頁（明治44年11月）

明治45年（1912年）

資料：泥炭地試験「自明治45年1月至大正元年12月，北海道農事試験場本支場業務功程」14頁

大正2年（1913年）

北海道農事試験場において石狩国上川郡及び天塩，北見，十勝，釧路，根室などの諸国における泥炭地につき予察調査を開始。また，泥炭地試験は従来試験場種芸部で主管していたが，これを農芸化学部に移した。

資料：泥炭地試験「大正2年北海道農事試験場本支場

業務功程」17 頁

北海道農事試験場出品解説

（試験場外）

Über den Aufbau des Tsuishikari-moores in Hokkaido（和文摘要）時任一彦「札幌博物学会会報」第 5 巻 7 頁

大正 3 年（1914 年）

北海道庁は大正元年以来，ひろく産業の各分野にわたる産業調査を行つたが，本年から「産業調査報告書」として逐時刊行された。同報告書によれば，北海道の泥炭地およそ 21 万町歩のうち，耕地として利用されている地積は約 4 万 3 千町歩余，特に石狩国における 3 万 3 千町歩がその大部分を占めている。

また北海道庁は時任一彦氏の著「泥炭地改良及び泥炭利用論」を出版し，泥炭地に関する基本的資料はようやくととのえられてきた。

資料：泥炭地試験「大正 3 年北海道農事試験場業務功程」14 頁

（試験場外）

土地改良，泥炭地附湿地「産業調査報告書」第 1 巻 88 頁，北海道庁

泥炭地改良及び泥炭利用論，時任一彦，北海道庁拓殖部（単行本の他北海道庁殖民公報第 79 号～105 号連載）

大正 4 年（1915 年）

資料：泥炭地試験「大正 4 年北海道農事試験場本支場業務概要」14 頁

大正 5 年（1916 年）

明治 43 年地方農事試験場を国費に移管して支場としたことは既に述べたが，同年から地方費による農事試作場が地域的な農業開発を目的として各地に設置されてきた。

本年度設置された北海道庁立天塩農事試作場（天塩郡天塩村字川口原野，地積 10 町歩）においては普通土壌地の他特に泥炭地（低位泥炭）をもち，泥炭地試験をあわせ行うこととした。（資料は大正 12 年の項）。

資料：泥炭地試験「大正 5 年北海道農事試験場本支場業務概要」14 頁

陳列館標品解説，北海道農事試験場

大正 6 年（1917 年）

第 1 期北海道拓殖計画案の改訂により，北海道農事試験場における土性調査，品種改良及び農産製造に関する試験事業を拡張したが，土性調査は泥炭地，火山灰地などの特殊土壌調査に重点をおくものであつた。

また，この年北海道庁立瀬棚農事試験場（瀬棚郡利別村字今金，地積 25 町歩）の設置をみ，用地内の普通地，泥炭地（低位泥炭），高丘地において試験を行うこととなり，泥炭地では水稲栽培に関する試験を施行した（資料は大正 13 年の項）。

資料：泥炭地試験「大正 6 年北海道農事試験場本支場業務概要」14 頁

大正 7 年（1918 年）

資料：泥炭地試験「大正 7 年北海道農事試験場本支場業務概要」25 頁

北海道農事試験場一覧

美唄泥炭地に試験地設立

大正 8 年（1919 年）

明治 43 年策定の「第 1 期北海道拓殖計画」による泥炭地，湿地 31,200 町歩の改良工事は財政の関係から予定の進捗をみなかつたが，大正 6 年同計画の改訂に際し，70,469 町歩を選定し，10 箇年継続事業とした。

さらに本年，拓殖事業計画の増訂にあたり経費を増額して泥炭地，湿地改良事業を促進するとともに特殊土壌調査を強化し，かつ開発利用上最も困難な高位泥炭地に新たに試験事業を開始することとした。当時，改良事業が一応完了し，利用されている地積は全道で 21,324 町歩程度とされている。

さて，本年新たに国費により設立をみた泥炭地試験地は，美唄原野と呼ばれる空知郡沼貝村（現在美唄市）の高位泥炭地に 52 町歩余の地積を選び，美唄泥炭地試験地と称し，北海道農事試験場が直轄し，琴似泥炭地試験地とともに農芸化学部が主管した。

この新しい試験地において，初めて現地に庁舎が建てられ，住宅ができ，試験担当者が常駐するようになつたことは，泥炭地試験に一段階を画するものであつた。

資料：泥炭地試験（琴似，美唄）「大正 8 年北海道農事試験場本支場業務概要」29 頁

大正 9 年（1920 年）

美唄泥炭地試験地は本年から作物適否，土壌肥料及び土地改良などに関する圃場試験を開始し，琴似泥炭地試験地は既に明治 43 年設置以来相当

の成績を収めたので，従来の泥炭地試験の諸成績をまとめ北海道農事試験場彙報として発表した。

資料：泥炭地試験（琴似，美唄）「大正９年北海道農事試験場本支場業務概要」29頁
泥炭地と其農業「北海道農事試験場彙報」第22号
北海道農事試験場一覧

大正10年（1921年）

資料：泥炭地試験（琴似，美唄）「大正10年北海道農事試験場本支場業務概要」44頁

大正11年（1922年）

北海道庁立宗谷農事試作場（昭和４年同稚内農事試作場と改称）が宗谷郡稚内町大字声問村字幕別（現在稚内市）に20町歩の用地を選定して設立され，高丘地（傾斜地），泥炭地（低位泥炭），礫土地などにおいて試験を行うことになり，泥炭地では各種肥料試験を主とした。

資料：泥炭地試験（琴似，美唄）「大正11年北海道農事試験場本支場業務概要」50頁
「北海道庁立天塩農事試作場事業成蹟」第１号33頁，泥炭地に於ける試験（大正６～11年）
北海道農事試験場要覧
北海道農事試験場泥炭地試験地案内
北海道農事試験場出品解説

大正12年（1923年）

資料：泥炭地試験（琴似，美唄）「大正12年北海道農事試験場本支場業務概要」41頁

大正13年（1924年）

低位泥炭地及び中間泥炭地の農業については，従来の試験成績によつてある程度の指導資料を得たのであるが，高位泥炭地においても美唄泥炭地の試験によれば，土地改良の効果著しく，次第に生産力を増加してきたので，その成績をまとめ，北海道農事試験場彙報として発表した。

資料：泥炭地試験（琴似，美唄）「大正13年北海道農事試験場本支場業務概要」53頁
高位泥炭地の改良と其耕種法「北海道農事試験場彙報」第33号
「北海道庁立瀬棚農事試作場事業成蹟」第１号35頁，泥炭地に於ける試験（大正11年田作試験）

大正14年（1925年）

資料：泥炭地試験（琴似，美唄）「大正14年北海道農事試験場本支場業務概要」41頁

泥炭地に經營試驗農場開設

大正15年（1926年）

琴似泥炭地（中間泥炭）の試験は，明治43年設置以来の成績によつて，耕種技術について一応の体系を得たので，試験地を廃止し，建物，用地を転用して，そこに経営試験農場を設置した。

経営試験は，その地方の風土並びに経済事情に適応する方式を定め，１家族の農家に実際に経営させ，その実態を調査検討して資料を得るとともに，漸次改善を加え，地方農業経営の模範にしようとするものである。既に明治37年北海道農事試験場に模範農場をおき，その後各地で，それぞれ成績を収めてきたものであるが，琴似中間泥炭地の経営試験農場は，面積７町歩の混同経営方式をとつた。

資料：泥炭地に関する試験（美唄）「大正15年（昭和元年）北海道農事試験場業務概要」12頁（この年から「業務概要」に試作場のものを加えた），天塩農事試作場「同上」155頁
瀬棚農事試作場泥炭地に関する試験（水田）「同上」165頁
宗谷農事試作場泥炭地に於ける試験「同上」190頁
北海道農事試験場要覧
北海道農事試験場一覧

昭和２年（1927年）

明治42年以来の「第１期北海道拓殖計画」の実施は，大正６年に２箇年延長され，一応大正15年をもつて終了したが，さらに進展を図るため，北海道庁は「第２期北海道拓殖計画」を樹立し，本年度から昭和21年度に至る20箇年にわたる開拓事業を進めることとした。同計画における農業上の施策としては，特に農業経営の確立を基本方針とし，農事試験場の経営試験場が逐次各地に増設をみたのである。

泥炭地関係としては，この年天塩農事試作場内の泥炭地に模範経営農場が設置され，５町歩の混同経営方式を試みている。

資料：美唄泥炭地試験地「昭和２年北海道農事試験場業務概要」14頁
天塩農事試作場「同上」169頁
瀬棚農事試作場泥炭地「同上」183頁
宗谷農事試作場泥炭地「同上」205頁
泥炭地の稲作に関する注意「北海道農事試験場時報」第51号
第１陳列館陳列品解説，北海道農事試験場

（試験場外）

幌向原野に於て採集せる植物寄生菌類，平塚直秀，本間安「札幌農林学会報」第19年，第85号，178頁

昭和3年（1928年）

資料：美唄泥炭地試験地「昭和3年北海道農事試験場業務概要」19頁

天塩農事試作場泥炭地「同上」215頁

瀬棚農事試験作場泥炭地「同上」228頁

宗谷農事試作場泥炭地「同上」252頁

北海道農事試験場一覧

第1陳列館陳列品解説（増訂再版）北海道農事試験場

（試験場外）

群落生態より見たる石狩国幌向泥炭地，館脇操「札幌農林学会報」第19年，第88号，531頁

昭和4年（1929年）

資料：美唄泥炭地試験地「昭和4年北海道農事試験場業務概要」24頁

天塩農事試作場「同上」213頁

瀬棚農事試作場泥炭地「同上」232頁

稚内農事試作場（宗谷農事試作場を本年改称）泥炭地「同上」255頁

天塩地方に於ける低位泥炭地開墾についての注意「北海道農事試験場時報」第87号

北海道庁立宗谷農事試作場一覧

北海道庁立天塩農事試作場一覧

昭和5年（1930年）

北海道農事試験場では毎年度末，本支場長並びに試作場長協議会を開き，指導奨励に移す成績を附議し，その資料は次年度の道農政に反映し，或いは直接普及に利用されてきたが，資料そのものとしては謄写のものが試験場に保存され，一般に印刷配布するに至らなかつた。しかし北海道農業の水準も著しく高まり，また試験研究課題も多岐にわたり，指導上これら資料配布の要望も多くなつたので，「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」として謄写に代え，毎年刊行配布することとした。

資料：美唄泥炭地試験地「昭和5年北海道農事試験場業務概要」19頁

天塩農事試作場「同上」214頁

瀬棚農事試作場泥炭地「同上」230頁

稚内農事試作場泥炭地「同上」253頁

高位泥炭地に於ける裸麦試験成績（美唄）「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」第1輯3頁（昭和4年度までの成績——昭和5年11月刊行）

玉蜀黍播種期節試験成績（美唄高位）「同上」6頁

高位泥炭地に於ける亜麻適否試験成績（美唄）「同上」17頁

飼料作物に関する試験成績（稚内低位）「同上」27頁

高位泥炭地に於ける向日葵適否試験成績（美唄）「同上」28頁

高位泥炭地に於ける硝酸態窒素質肥料肥効比較試験成績（美唄）「同上」69頁

第1陳列館陳列品解説（増訂3版）北海道農事試験場

昭和6年（1931年）

瀬棚農事試作場に模範経営農場を設置。低位泥炭地5町歩で田作に主体をおく田畑兼営方式をとつた。

資料：泥炭地に関する試験及調査（美唄）「昭和6年北海道農事試験場業務概要」14頁（本年から「業務概要」の記載要領を改訂，本支場は試験及び調査項目，農事試作場は種類数と区数のみとなる）

小豆品種に関する試験成績（美唄高位）「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」第2輯12頁（昭和5年度までの成績——昭和6年11月刊行）

高位泥炭地に於ける排水に関する試験成績（美唄高位）「同上」74頁

燕麦対3要素適量査定試験成績（美唄高位）「同上」97頁

「昭和6年度農業経営試験農場，農業模範経営農場収支状況調査」北海道農事試験場（昭和8年2月）

「施肥標準調査成績概要」第1輯，北海道農事試験場

北海道農事試験場一覧（増訂再版）

第1陳列館陳列品解説（増訂4版）

北海道農事試験場美唄泥炭地試験地一覧

（試験場外）

石狩国幌向原野植物（Ⅰ）～（Ⅱ），館脇操「札幌農林学会報」第23年，第104号，60頁，同105号，103頁

昭和7年（1932年）

資料：泥炭地に関する試験及調査（美唄）「昭和7年北海道農事試験場業務概要」15頁

「昭和7年度農業経営試験農場，農業模範経営

農場経営調査」北海道農事試験場（昭和9年2月）
北海道庁立天塩農事試作場一覧（増訂再版）

昭和8年（1933年）

資料：泥炭地に関する試験及調査（美唄）「昭和8年北海道農事試験場業務概要」15頁
「昭和8年度農業経営試験農場，農業模範経営農場経営調査」北海道農事試験場（昭和10年4月）

昭和9年（1934年）

北海道庁立釧路農事試作場（明治43年，厚岸郡太田村に設置）は釧路郡鳥取村字穏禰平の低位泥炭地に約30町歩の地積を求めて移転，また本年新たに天塩国サロベツ原野の幌延村字下沼（低位泥炭地）に畑23町歩の混同経営方式による経営試験農場を開設した。

従来，成績普及のため随時，報告，彙報及び時報などを公刊し，昭和5年から毎年「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」を印刷配布したが，費用の関係で配布部数に限度があり，利用者の要望をみたし難い実情にあつた。そこで本年「北海道農事試験場北農会」を組織して会員制とし，機関雑誌「北農」を月刊して試験成績の速かな普及を図ることとした。

資料：泥炭地に関する試験及調査（美唄）「昭和9年北海道農事試験場業務概要」17頁
泥炭土一般分析成績「分析成績彙集」第2輯〔土壌〕北海道農事試験場
「昭和9年度経営試験農場，模範経営農場経営調査」北海道農事試験場（昭和10年2月）
低位泥炭地に於ける各種作物適否試験成績（天塩）「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」第4輯，12頁（昭和7年度までの成績—昭和9年1月刊行）
低位泥炭地に於ける排水溝相互間の距離並に渠深に関する試験成績（天塩）「同上」96頁
低位泥炭地畑に於ける肥料3要素試験成績（天塩）「同上」166頁
低位泥炭地畑に於ける窒素質肥料肥効比較試験成績（天塩）「同上」167頁
低位泥炭地畑に於ける窒素適量査定試験成績（天塩）「同上」168頁
低位泥炭地畑に於ける燐酸質肥料肥効試験成績（天塩）「同上」169頁
低位泥炭地畑に於ける燐酸適量査定試験成績（天塩）「同上」171頁
低位泥炭地畑に於ける加里質肥料肥効比較試験成績（天塩）「同上」172頁
低位泥炭地畑に於ける加里適量査定試験成績（天塩）「同上」173頁
泥炭地の排水法，市村三郎「北農」第1巻，第12号，[illegible]頁
第1陳列館陳列品解説（増訂5版）北海道農事試験場
北海道農事試験場一覧（増訂3版）

昭和10年（1935年）

資料：美唄泥炭地試験地「昭和10年北海道農事試験場業務概要」43頁
低位泥炭地に於ける各種作物適否試験成績（稚内）「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」第5輯，18頁（昭和8年度までの成績——昭和10年2月刊行）
低位泥炭地に於ける赤クローバー栽培法試験成績（稚内）「同上」45頁
肥料3要素現地委託試験成績「同上」空知郡北村字幌達布（高位泥炭地）54頁，空知郡幌向村字夕張太（低位泥炭地）55頁，網走郡女満別村14線12（低位泥炭地）57頁，檜山郡泊村小黒部（低位泥炭地）57頁，天塩郡天塩町字内ウブシ（低位泥炭地）59頁
稲熱病発生と土壌との関係調査成績「同上」160頁
泥炭地の客土法，藤田彦次郎「北農」第2巻，第2号，42頁
泥炭地に於ける杞柳の栽培，大戸健一「北農」第2巻，第4号，98頁
泥炭地と石灰，市村三郎「北農」第2巻，第9号，259頁
泥炭地の施肥と石灰の効果，池田兼徳「北農」第2巻，第12号，366頁
北海道庁立釧路農事試作場一覧
稲熱病発生と土壌との関係調査，市村三郎・岩垂悟「札幌農林学会報」第26年，第123号，460頁

昭和11年（1936年）

かつて対雁泥炭地試験以来，開発の極めて困難視された高位泥炭地も，美唄泥炭地試験地における累年の成績によつて，そこに農業経営を成立，安定させる方途が次第に明らかになつてきた。この年，空知郡美唄町字茶志内原野の高位泥炭地に面積15町歩の畑作混同経営方式による経営試験農場を新設した。

資料：美唄泥炭地試験地「昭和11年度北海道農事試験場業務概要」41頁
燕麦品種選抜試験成蹟（稚内低位）「試験及調査の成蹟に鑑み指導奨励上注意すべき事項」第6輯，20頁（昭和9年度までの成績——昭和11年2月刊行）
裸燕麦品種選抜試験成蹟（美唄高位）「同上」22頁
小豆品種選抜成蹟（美唄高位）「同上」27頁
菜豆品種選抜試験成蹟（美唄高位）「同上」28頁
豌豆品種選抜試験成蹟（美唄高位）「同上」40頁
肥料3要素現地委託試験成蹟「同上」天塩郡天塩町字中央内ウブシ（低位泥炭地）96頁
燕麦，馬鈴薯対3要素査定試験成蹟（美唄高位）「同上」134頁
燕麦対ライムケーキ肥効試験成蹟（美唄高位）「同上」136頁
小豆対燐酸質肥料比較試験成蹟（美唄高位）「同上」137頁
高位泥炭地の開墾法，木幡武彦「北農」第3巻第7号，272頁
天塩地方低位泥炭地畑の排水と客土，久保田鉄馬「北農」第3巻，第9号，355頁
「施肥標準調査成蹟概要」第2輯，北海道農事試験場
北海道農事試験場要覧

泥炭地試験成績逐次まとまる

昭和12年（1932年）

泥炭地に関する試験開始以来，彙報第22号(大正9年）及び同33号（大正13年）を刊行したが，北海道拓殖の進歩著しく，土地改良事業に対する当局の奨励施設などに促されて，泥炭地開発の気運もようやく興りつつあつた。北海道農事試験場は，この年従来の各試験地の成績を集録し，海外の研究を加え，彙報第60号「泥炭地の特性と其の農業」を公表した。

資料：美唄泥炭地試験地「昭和12年度北海道農事試験場業務概要」43頁
泥炭地の特性と其の農業，浦上啓太郎・市村三郎「北海道農事試験場彙報」第60号
馬鈴薯品種選抜試験成績（天塩低位）「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」第7輯 52頁（昭和10年度までの成績—昭和12年1月刊行）
稗品種選抜試験成績（天塩低位）「同上」61頁
莞草「京畿」に関する試験成績（美唄高位）「同上」83頁
慈姑適否試験成績（天塩低位）「同上」84頁
肥料配合に関する現地委託試験「同上」空知郡北村字幌達布（高位泥炭地）103頁
低位泥炭地燕麦及び馬鈴薯対3要素現地委託試験成績（天塩郡幌延村）「同上」149頁
燕麦及び馬鈴薯対肥料配合試験成績（天塩低位）「同上」166頁
低位泥炭地暗渠排水の効果に関する現地委託試験成績（天塩郡天塩町内ウブシ）「同上」180頁
燕麦品種選抜試験成績（天塩低位）「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」第8輯，31頁
（昭和11年度までの成績—昭和12年12月刊行）
杞柳適否試験成績（天塩低位）「同上」92頁
向日葵適否試験成績（天塩低位）「同上」93頁
飼料用南瓜適否試験成績（天塩低位）「同上」93頁
肥料3要素現地委託試験成績「同上」瀬棚郡利別村字金原農場（中間泥炭地）125頁，瀬棚郡東瀬棚村字寧土井（低位泥炭地）126頁
肥料配合に関する現地委託試験成績「同上」空知郡幌向村夕張太（低位泥炭地）138頁，石狩郡新篠津村字新篠津（低位泥炭地）140頁
高位泥炭地に於ける土壌酸性矯正試験成績（美唄）「同上」236頁
高位泥炭地に於ける客土及び石灰の施用が作物の収量に及ぼす影響調査成績「同上」240頁
天塩地方低位泥炭地の地力増進上の注意，久保田鉄馬「北農」第4巻，第2号，57頁
高位泥炭地に於ける石灰施用及び客土の畑作物の収量に及ぼす影響，七海貢「北農」第4巻，第9号，343頁
瀬棚模範経営農場作物累年反当収量，大井正之助「北農」第4巻，第9号，354頁
釧路地方低位泥炭地開墾費，齋藤伝七「北農」第4巻，第10号，379頁
天塩地方低位泥炭地に於ける石灰窒素の効果，久保田鉄馬「北農」第4巻，12号，483頁
北海道農事試験場一覧（増訂4版）
北海道に於ける泥炭の特性に関する研究—泥炭地と石灰—，市村三郎・西田正男・七海貢「札

幌農林学会報」第28年，第136号，475頁（試験場外）

泥炭地植物の成分に就て，高橋栄治・白浜潔・多勢俊一「札幌農林学会報」第28年，第134号，327頁

昭和13年（1938年）

資料：美唄泥炭地試験地「昭和13年北海道農事試験場業務概要」42頁

玉蜀黍品種選抜試験成績（釧路低位）「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」第9輯，62頁

（昭和12年度までの成績——昭和13年12月刊行）

採種用黄花ルーピン播種期節試験成績（天塩低位）「同上」114頁

肥料配合に関する現地委託試験成績「同上」檜山郡泊村字小黒部（低位泥炭地）157頁，千歳郡恵庭村字下山口（低位泥炭地）174頁

燕麦対トーマス燐肥肥効試験成績（美唄高位，天塩低位）「同上」230頁

水稲3要素及び比率に関する試験成績（美唄低位）「同上」238頁

燕麦及び馬鈴薯対堆肥施用法試験成績（稚内低位）「同上」248頁

低位泥炭地に於ける土壌酸性矯正試験成績（稚内）「同上」252頁

低位泥炭地に於ける客入土の土性に関する試験成績（美唄）「同上」253頁

低位泥炭地に於ける排水に関する試験成績（釧路）「同上」255頁

高位泥炭地に於ける小豆施肥上の注意，吉川泰夫「北農」第5巻，第2号，53頁

高位泥炭地に於ける小豆栽培上の注意，吉川泰夫「北農」第5巻，第4号，141頁

釧路地方に於ける島草の生産費1例，伊藤進「北農」第5巻，第9号，386頁

美唄地方低位泥炭地に対する客入土の種類，藤森信四郎「北農」第5巻，第12号，594頁

昭和14年（1939年）

資料：低位泥炭地に於ける水稲品種選抜試験成績（美唄低位）「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」第10輯，1頁

（昭和13年度までの成績—昭和14年12月刊行）低位泥炭地に於ける畑作物適否試験成績（釧路及び稚内）「同上」106頁

肥料配合に関する現地委託試験成績「同上」天塩郡天塩町字内ウブシ（低位泥炭地）157頁

低位泥炭地に於ける客入土壌種類試験成績（釧路）「同上」181頁

低位泥炭地に於ける土壌酸性矯正試験成績（釧路）「同上」185頁

地力衰乏せる低位泥炭地に於ける地力増進調査成績（天塩）「同上」190頁

泥炭堆肥に関する試験成績（釧路低位）「同上」194頁

牧野造成に関する試験成績（釧路低位）「同上」200頁

春播小麦品種選抜試験成績（美唄高位）「昭和14年度北海道農事試験場業務概要，後編，指導奨励上参考に資すべき試験及調査成績」50頁（「業務概要」の様式を改訂し，前編にはその年度に施行した業務一般，後編に従来の「試験及調査の成績に鑑み指導奨励上注意すべき事項」を登載）

ケール適否試験成績（美唄高位）「同上」78頁

泥炭地に於ける牧草地造成に関する試験成績（釧路）「同上」91頁

泥炭地に於ける緑肥作物適否試験成績（釧路）「同上」95頁

泥炭地の開墾法と3要素に関する試験成績（釧路）「同上」120頁

釧路地方低位泥炭地に於ける排水の仕方，齊藤伝七「北農」第6巻，第4号，183頁

泥炭堆肥の製造法とその肥効，齊藤伝七「北農」第6巻，第8号，384頁

稚内地方泥炭地に於ける客土の効果，小松勇「北農」第6巻，第11号，453頁

北海道農事試験場一覧（増訂5版）

昭和15年（1940年）

資料：馬鈴薯育成系統生産力検定試験成績（美唄高位）「昭和15年度北海道農事試験場業務概要，後編，指導奨励上参考に資すべき試験及調査成績」143頁

肥料配合に関する現地委託試験成績「同上」瀬棚郡東瀬棚村字丹羽（低位泥炭地）174頁

作物種類対トーマス燐肥，過燐酸石灰肥効比較試験成績（美唄高位）「同上」192頁

牧草「アルサイククローバー」「クルヨシ」に関する試験成績（釧路低位）「同上」256頁

高位泥炭地の生産力の推移と施肥上の注意，藤森信四郎「北農」第7巻，第1号，15頁

北海道に於ける各種作物対地域別肥料配合例，飯塚仁四郎「北農」第7巻，第3号，108頁

釧路地方低位泥炭地の客土並びに酸性矯正の効

果，齋藤伝七「北農」第7巻，第4号，151頁
高位泥炭地に於ける客土の効果，藤森信四郎，「北農」第7巻，第12号，392頁
施肥基準設定上の参考資料，北海道農事試験場
美唄泥炭地に於ける植物目録，星野好博「北海道農事試験場農事試験調査資料」第7号（札幌農林学会報第31年，第151号別刷）

昭和16年（1941年）

空知郡北部泥炭地に適応する稲作経営確立のため，中富良野に水田経営試験農場3戸を設置。

資料：大麻適否試験成績（美唄高位）「昭和16年度北海道農事試験場業務概要，後編，指導奨励上参考に資すべき試験及調査成績」158頁
土地改良試験成績（根室火山灰土に対する泥炭客入）「同上」175頁
幌延低位泥炭地地力推移に関する試験成績「同上」198頁
幌延低位泥炭地排水に関する試験成績「同上」200頁
釧路低位泥炭地客入土種類別試験成績「同上」205頁
釧路低位泥炭地燐酸用量試験成績「同上」208頁
青刈用菜種適否試験成績（釧路低位）「同上」270頁
釧路地方低位泥炭地に於ける牧野造成法，齋藤伝七「北農」第8巻，第5号，179頁（時報147号）

昭和17年（1942年）

北海道農事試験場に畜産試験の部門が加えられたのは昭和11年であるが，この年さらに北海道庁種畜場，北海道庁種羊場を併合して「北海道農業試験場」となつた。従来の農事試作場は分場と改称，美唄泥炭地試験地は北海道農業試験場美唄泥炭地試験地として継続された。

資料：釧路地方に於ける野草利用時期試験成績（釧路低位）「昭和17年度北海道農業試験場業務概要，後編，指導奨励上参考に資すべき試験及調査成績」201頁
釧路地方に於ける乳牛用粗飼料利用時期試験成績（釧路低位）「同上」204頁
幌延地方低位泥炭地の適作物，北村卓爾，桜井守「北農」第9巻，第2号，60頁（時報156号）
幌延経営試験農場事業概要，金沢正雄「北農」第9巻，第3号，108頁（時報157号）
釧路地方泥炭地の排水と野草の変遷，齋藤伝七「北農」第9巻，第11号，352頁（時報165号）
根釧原野火山灰土に対する泥炭客入の効果，山田忍，三島京治，「北農」第9巻，第12号，399頁（時報166号）

昭和18年（1943年）

第2次大戦の末期に近く，試験事業に対する経費の節減，労力の不足は著しいものがあつたが，泥炭地に関する試験は継続せられ，この年空知支庁管内低位泥炭地水田における稲作の増産に資するため，空知郡岩見沢町西川向に地方費をもつて岩見沢水稲試験地の設置をみた。同時に稲作経営の安定を図るため，岩見沢町西川向に稲作を主体とする5町歩経営に乳牛を加味した経営試験農場を設置した。

資料：美唄経営試験農場の経営概況，小沢藤三郎「北農」第10巻，第3号，74頁（時報169号）
釧路地方に於ける低位泥炭地の耕種法，齊藤伝七「北農」第10巻，第9号，257頁（時報175号）
幌延地方低位泥炭地に於ける排水の効果，北村卓爾・木村克巳「北農」第10巻，第12号，352頁（時報178号）
（備考，昭和18年—同21年業務概要の出版中絶）

昭和19年（1944年）

資料：泥炭地野草の刈取適期，齋藤伝七「北農」第11巻，第2号，31頁（時報180号）
泥炭地に対する客土の効果，山田忍・龍場為市，「北農」第11巻，第10号，272頁（時報188号）
釧路地方低位泥炭地の排水に関する調査成績，齋藤伝七「北海道農業試験場農事調査資料」第18号（札幌農林学会報第36巻，第3号別刷）

昭和20年（1945年）

資料：泥炭牧野造成上の注意，齋藤伝七「北農」第12巻，第3号，62頁（時報192号）

昭和21年（1946年）

第2期北海道拓殖計画（昭和2年以降20箇年）は，本年をもつて最終年に至つたが，その成果は戦争の災禍によつて目標の半ばを達成するに過ぎなかつた。しかも戦後のわが国の社会経済事情は北海道開発にまつべきもの極めて多く，ここに新たな構想の下に総合開発計画への発展がみられ，やがて泥炭地開発への要請となるのである。

資料：釧路の馬産と泥炭牧野，齋藤伝七「北農」第13

巻，第3号，81頁

昭和22年（1947年）

資料：美唄泥炭地試験地の部「昭和22年度 北海道農業試験場年報」136頁

（農業改良助長法の実施にともない，農業に関する各試験研究機関―国費関係―の業績は，昭和22年度以降農林省農業改良局に於て一括印刷の上刊行された）

高位泥炭地開墾上の注意，藤森信四郎「北農」第14巻，第1号，15頁

泥炭を蓐草としてその利用を図れ，藤森信四郎「北農」第14巻，第2号，27頁（時報209号）

天塩地方に於ける野草の飼料価値，大原久友「北農」第14巻，第6号，142頁（時報213号）

高位泥炭地に於ける深耕の効果，藤森信四郎「北農」第14巻，第10号，242頁（時報217号）

昭和23年（1948年）

資料：美唄泥炭地試験地「昭和23年度 農業試験研究年報，分冊―北海道農業試験場」25頁

高位泥炭地に於ける酸性矯正の効果，藤森信四郎「北農」第15巻第4号，94頁（時報222号）

昭和24年（1949年）

資料：美唄泥炭地試験地「昭和24年度 農業試験研究年報，分冊―7，北海道農業試験場」54頁

泥炭地に於ける馬鈴薯の緑肥間作効果，藤森信四郎・中村啓三「北農」第16巻，第6号，159頁（時報233号）

泥炭地に於ける短期田畑輪換栽培の適作物，原正市「北農」第16巻，第10号，267頁（時報237号）

昭和25年（1950年）

戦後の新しい情勢に即応して，わが国農業の生産力を高め民主化の促進に資するため，農林省はかねて農業改良事業（試験研究の推進とその成果の普及）を進めてきたが，全国の農業関係試験研究機関についての整備総合計画は，本年4月から実施をみた。この計画方針に基づき北海道農業試験場は，全国7地域（後8地域）に設立された国立地域農業試験場の一つとしての農林省北海道農業試験場と，道条例による北海道立農業試験場とに再編成され，従来の分場（前農事試作場）は他に転用または廃止せられた。

美唄泥炭地試験地は国立北海道農業試験場農芸化学部に所属し，泥炭地研究室と改称され試験研究を継続した。

また，天塩郡天塩町字北ウブシ（天塩川流域低位泥炭地）及び釧路市穏彌平（釧路川流域低位泥炭地）に主畜経営方式の経営試験農場を設置。

資料：「昭和25年度農業試験研究年報・2，北海道農業試験場」32頁

昭和26年（1951年）

資料：「昭和26年度農業試験研究年報・2，北海道農業試験場・B，農芸化学部」72頁

北海道に於ける農牧適地の土壌地帯概説「北海道農業試験場土性調査報告」第1編

高位泥炭地に於ける緑作跡地の効果，藤森信四郎・今野功「北農」第18巻，第5号，132頁（時報第253号）

高位泥炭地に於ける地力回復の効果，藤森信四郎・中村啓三「北農」第18巻，第8号，197頁（時報第256号）

泥炭地と其の農業，市村三郎・齋藤伝七「北農叢書」第29

北海道に於ける農業試験機関（北海道農業試験場，北海道立農業試験場出版）

昭和27年（1952年）

資料：「昭和27年度農業試験研究年報・2，北海道農業試験場・B，農芸化学部」92頁

「北海道農業技術研究50年」北海道農業試験場，北海道立農業試験場

釧路地方の農業，齋藤伝七，釧路国支庁出版

泥炭地開發の再認識

昭和28年（1953年）

わが国食糧自給力の強化のため，食糧増産事業殊に農地の造成改良は最も緊急を要する課題となつた。ここに北海道における泥炭地をはじめとする特殊土壌地の農地開発の機運が高まり，9月に社団法人北海道農地開発協会の設立をみ，総合的な見地から開発方式確立への協力，その実現の促進，内外関係機関，団体との連絡協力などを図ることとなり，まず泥炭地の開発を対象とした。

資料：「昭和28年度北海道農業試験場年報」農林省農業改良局，農業試験研究年報分册，農芸化学部17頁

北部根室原野土性調査報告「北海道農業試験場土性調査報告」第2編（泥炭地附記96頁）

高位泥炭地に於ける牧草の混播利用法，藤森信四郎・宮崎直美「北農」第20巻，第7号，205頁

高位泥炭地に於ける黄化ルーピンの間作鋤込時

期及び量とその肥効，藤森信四郎・中村啓三，「北農」第20巻，第9号，257頁

昭和29年（1954年）

北海道の泥炭地に対する適切な開発方式の確立に必要な基礎調査と技術援助のため，ＦＡＯ（国連食糧農業機構）調査団，フランス・ミツション，世界銀行農業調査団などを初め多くの内外関係者の来道，現地調査が行われ，多年にわたる北海道農業試験機関の泥炭地に関する試験研究資料が重要な意義をもつに至つた。

また，この年美唄泥炭地研究室の実験室が新築落成をみ，泥炭地試験開始以来始めて現地に化学実験施設が整備された。

社団法人北海道農地開発協会は6月に機関誌「泥炭地」を創刊している。

資料：北海道農業試験場農芸化学部泥炭地研究室一覧
十勝国土性調査報告その1，十勝国西部「北海道農業試験場土性調査報告」第3編
石狩国泥炭地土性調査報告「同上」第4編

昭和30年（1955年）―3月まで―

資料：天塩国泥炭地土性調査報告Ⅰサロベツ原野を主体とする天塩国北部「北海道農業試験場土性調査報告」第5編
十勝国土性調査報告 その2，十勝国北部及び釧路国西北部「北海道農業試験場土性調査報告」第6編

む す び

かつて北海道開拓の初期には不毛の地として顧みられなかつた泥炭地に，次第に開墾の鍬が下され，北海道庁が泥炭地開発の重要性を認めて，そこに試験事業を開始したのは明治26年であつた。

以来，最近まで60有余年，ここにその間の泥炭地農業に関する試験研究の推移をたどりつつ資料を整理し，その背景となる施策の一端にふれたのであるが，実は資料としてはもつと広い範囲に及ぶべきものであることを注意したい。例えば，泥炭地稲作にしても泥炭地向の品種，特に稲熱病に耐病性の品種の育成，温冷床苗代などの耕種技術の確立，さらには泥炭地に多発する病害虫の防除法など，あらゆる分野に関連性をもつのである。従つて，その全般にわたる資料となると，結局試験場の成績の集大成となるわけで，ここでは直接泥炭地においてまとめられた資料の項目の集録に止めざるを得なかつた。

また，試験場が他官庁，団体の農業部門と協同して行つたもの，試験場外の資料などもあるが，それらについても泥炭地試験の前半期において試験場外の資料を若干集録した程度で，試験場の成績を主として取まとめたものを主流とした。従つて本篇をもつて泥炭地関係の全資料とはいい得ないことを附記する。

最近，北海道の泥炭地開発問題が大きくとりあげられ，論議されているが，それにつけても思い出されるのは，明治26年石狩国泥炭地の一隅で開始した泥炭地試験の趣意である（明治26年の項）。その目的とするところを再読して「今日ニ於テ之レガ試験ヲ実施スルナクンハ四億三千万坪ノ泥炭地ハ利用スルノ期ナカルヘシ。且農事ニ関スル試験ハ年一回ニ止マルヲ以テ一日モ速カニ之ニ着手シ其改良ノ方法ヲ案出セサレハ本道移民増加ノ速度ニ遅レ他日臍ヲ噬ムノ憾ナキヲ保セス……」という点に至つては，その後60年を経た今日，美唄泥炭地研究室にようやく化学実験室が設備されたこと，その間の試験研究施設の実態を顧みて，反省させられることの多いのを知るのである。

今後，泥炭地の開発がいかなる方式によつてすすめられようとも，そこに現地に即応する科学的な基盤としての試験研究が必要であり，昭和29年に来道した外国調査団が，開発計画に対する科学的裏付けを北海道大学や，わが農業試験機関の資料に求めたのも故なしとしない。

泥炭地農業に関する試験研究課題は，特に最近における欧米諸国との技術の交流によつて，多くの新しい考えかたに基づく課題が提起されてきた。この際，泥炭地に関する試験研究については，さらに充実した施設，人員，経費をもつて，急速に泥炭地開発に寄与すべきことを痛感するものである。

しかし60年にわたる資料，特に美唄泥炭地試験地設置以来35年に及ぶ成果は，いずれもすぐ応用のできる実際的な資料なのである。これからの泥炭地農業の改善に，また新しく開発される泥炭地農業の確立のために，この片々たる資料の集録がいくらかでも役にたてば幸いとするところである。

本篇の取まとめについて，特に試験機関の沿革と推移の事情を知悉せられる北海道農業試験場次長桑山覚博士

に御教示を戴き，また出版物の整理に農芸化学部土壌肥料第2研究室長松実成忠技官の御協力を得たことを附記して謝意を表する。

Résumé

Land reclamation in Hokkaido has began in the area of normal soil which does not need special improvements. However, the peat lands are distributed in the plains, those of the Ishikari area are especially convenient in communication and are located in comparatively warm districts. So the reclamation of peat land attracted attention, and investigations and researches were begun as long ago as in 1893. In that year two experiment farms for the study of peat soil were established by the Hokkaido Prefectural Office at Horomui and Tsuishikari, both in the province of Ishikari.

Since 1893 the experimental organizations concerned with peat land have been established in Hokkaido as follows:

1893 Horomui and Tsuishikari Peat Soil Experimental Farms.

1901 Hokkaido Agricultural Experiment Station.

1910 Kotoni Peat Soil Experimental Farm.

1916 Teshio Sub-branch Station.

1917 Setana Sub-branch Station.

1919 Bibai Peat Soil Experimental Farm as a branch of the Hokkaido Agricultural Experiment Station. That farm eventually became the Peat Soil Laboratory of the Hokkaido National Agricultural Experiment Station.

1922 Wakkanai Sub-branch Station.

1934 Kushiro Sub-branch Station.

In these experimental organizations the staffs have studied on the methods of soil improvement, culture method of crops, manuring and other methods of soil management, selection and comparison of suited crops, and so on. Besides these experiments, the staff of the Soil Research Laboratory in the Section of Agricultural Chemistry, Hokkaido Agricultural Experiment Station, have put their effort into researches on the characters of peat soil.

A soil survey in Hokkaido has been undertaken systematically from 1917 and continues up to the present. The survey on peat land has been nearly finished.

Also many demonstration farms have been organized over Hokkaido by the Experiment Station; some of them are located in peat land.

Thus, many papers concerning peat soil and peat land have been published by the Experiment Station.

Upon the basis of these data, the author has compiled a bibliography of the peat land agriculture in Hokkaido, wit hspecial reference to progress in research.